



REPUBLIK INDONESIA
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA

SURAT PENCATATAN CIPTAAN

Dalam rangka perlindungan ciptaan di bidang ilmu pengetahuan, seni dan sastra berdasarkan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta, dengan ini menerangkan:

Nomor dan tanggal permohonan : EC00201855925, 27 November 2018

Pencipta

Nama : **Muriani Nur Hayati, Retna Kusuma Astuti,**
Alamat : Jl. Pala 24 No. 159 Rt.003 Rw.12 Ds. Mejasem Barat Kec. Kramat ,
Kabupaten Tegal, Jawa Tengah, 52181
Kewarganegaraan : Indonesia

Pemegang Hak Cipta

Nama : **Muriani Nur Hayati , Retna Kusuma Astuti Indonesia ,**
Alamat : Jl. Pala 24 No. 159 Rt.003 Rw.12 Ds. Mejasem Barat Kec. Kramat,
Kabupaten Tegal , 9, 52181

Kewarganegaraan : Indonesia

Jenis Ciptaan : **Program Komputer**

Judul Ciptaan : **Modul Digital IPA Terpadu Berbasis Literasi Sains**

Tanggal dan tempat diumumkan untuk pertama kali di wilayah Indonesia atau di luar wilayah Indonesia : 18 Oktober 2018, di Tegal

Jangka waktu perlindungan : Berlaku selama 50 (lima puluh) tahun sejak Ciptaan tersebut pertama kali dilakukan Pengumuman.

Nomor pencatatan : 000127306

adalah benar berdasarkan keterangan yang diberikan oleh Pemohon.

Surat Pencatatan Hak Cipta atau produk Hak terkait ini sesuai dengan Pasal 72 Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta.

a.n. MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
DIREKTUR JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL

Dr. Freddy Harris, S.H., LL.M., ACCS.
NIP. 196611181994031001



LAMPIRAN PENCIPTA

No	Nama	Alamat
1	Muriani Nur Hayati	Jl. Pala 24 No. 159 Rt.003 Rw.12 Ds. Mejasem Barat Kec. Kramat
2	Retna Kusuma Astuti	Dk. Sukoharjo Ds. Kalimanggis Rt.002/ Rw.003 Kalimanggis Subah

LAMPIRAN PEMEGANG

No	Nama	Alamat
1	Muriani Nur Hayati	Jl. Pala 24 No. 159 Rt.003 Rw.12 Ds. Mejasem Barat Kec. Kramat
2	Retna Kusuma Astuti Indonesia	Dk. Sukoharjo Ds. Kalimanggis Rt.002/ Rw.003 Kalimanggis Subah



Manual website Modul Digital IPA
Terpadu adalah sebuah petunjuk yang
diperuntukkan admin agar mempermudah
mereka dalam pengelolaan data/konten
web ipaterpadu.com.

Manual website

Ipaterpadu.com

Created by R2-Project Team@2018

MANUAL WEBSITE

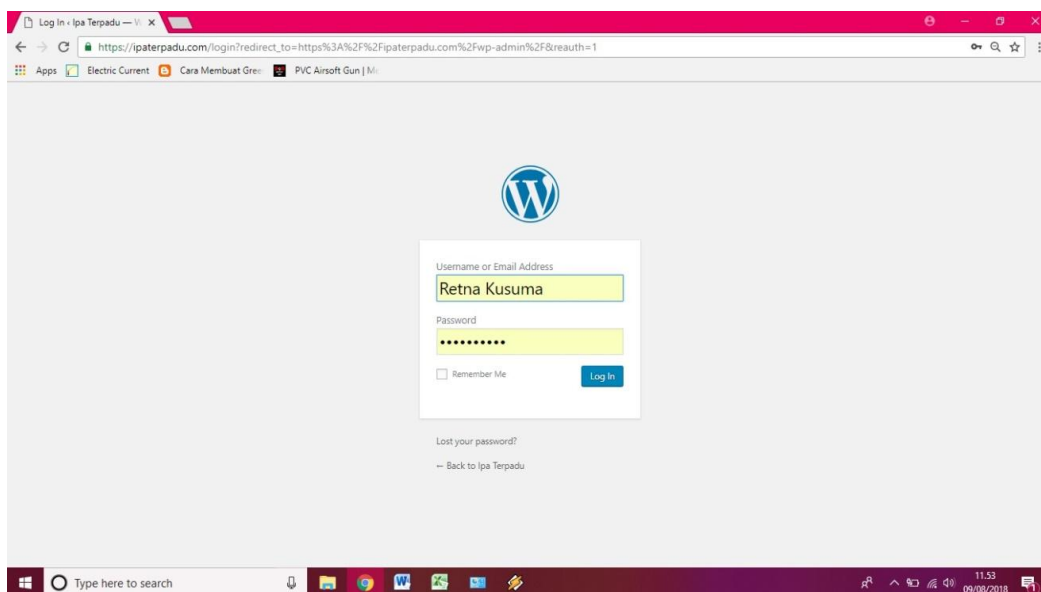
Ipaterpadu.com

Penjelasan Umum: Modul digital IPA Terpadu merupakan fasilitas yang disediakan untuk mempermudah penguasaan materi IPA Terpadu. Ketik ipaterpadu.com untuk menuju web modul digital IPA Terpadu. Setelah melakukan login melalui form yang tampil pada halaman website dengan alamat url <http://ipaterpadu.com/index.php/login>, Anda akan di arahkan secara otomatis ke halaman Administrator. Web ini menggunakan tampilan wordpress. Pada halaman Administrator inilah pengelolaan data dilakukan, cara serta langkah-langkah nya akan dipaparkan melalui bahasan berikut ini :

SKEMA TAMPILAN HALAMAN ADMIN

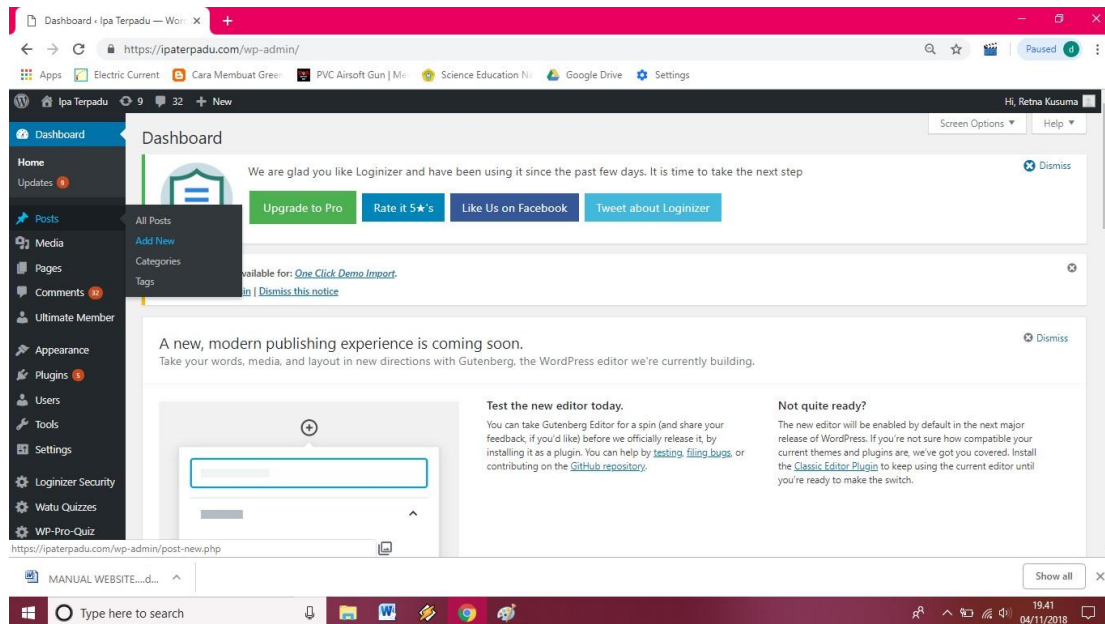
1 Login ke website ipaterpadu.com

- Langkah pertama yang harus dilakukan adalah login ke admin wordpress kita, yaitu dengan cara menuju halaman website kita. Misalnya <http://ipaterpadu.com/login/>
- Ketikkan admin pada kotak isian username dan passwordnya.



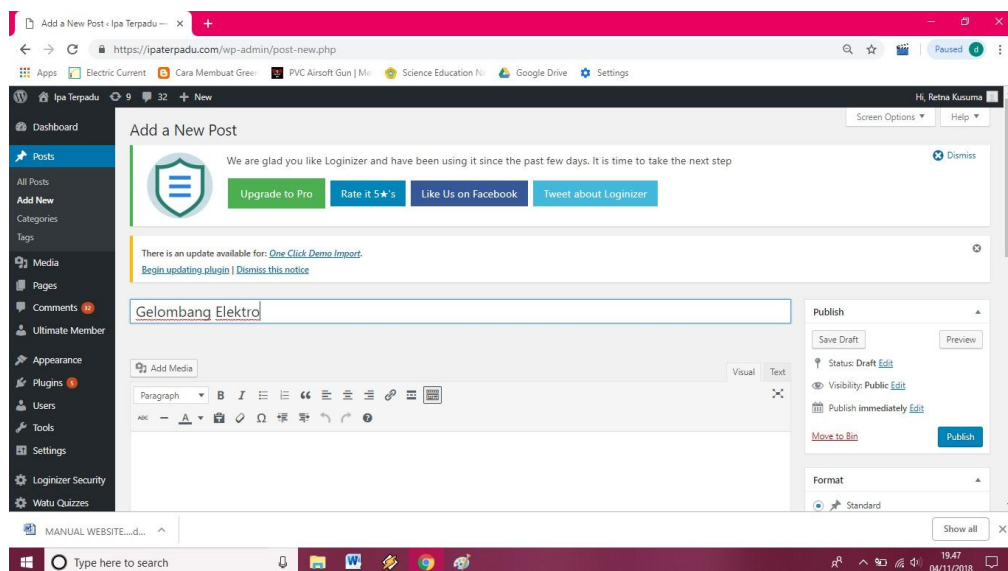
Gambar tampilan form login untuk mengakses halaman administrator

- Jika tidak ada kesalahan pada username/password yang anda isikan pada form login, maka secara otomatis anda akan diarahkan ke halaman administrator, berikut ini tampilannya:



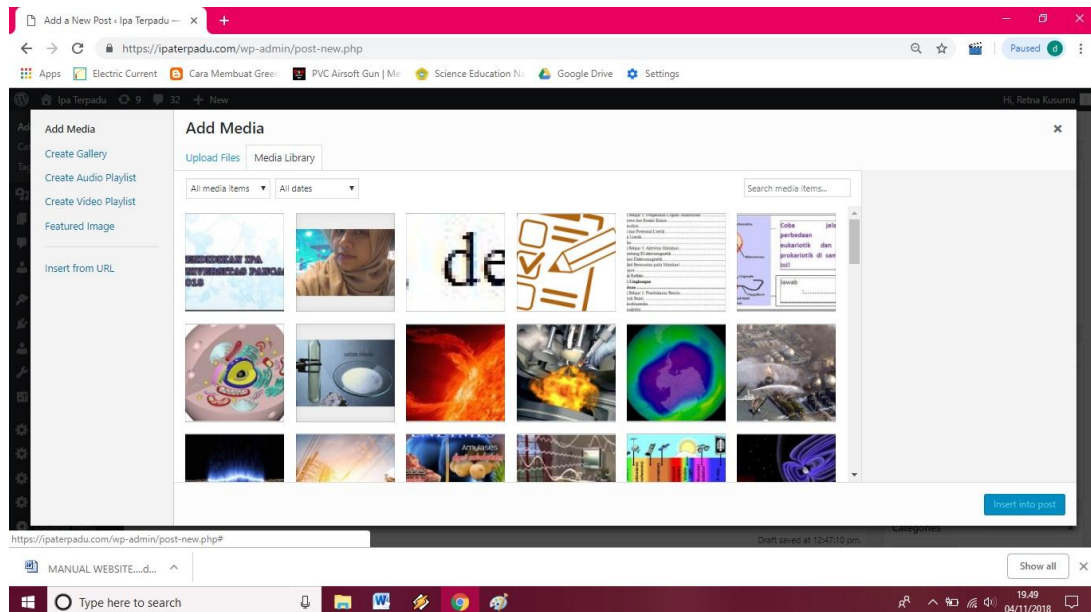
2 masuk ke dashboard untuk editing ataupun upload

- Setelah kita melakukan login ke admin wordpress, masuk ke menu dashboard untuk editing atau posting atau upload file. Lakukan dengan cara mengarahkan kursor ke menu **Post** lalu pilih **Add new**
- Masukkan **judul post** yang kita buat, termasuk **deskripsinya**.



- Pada isian deskripsi kita bisa menyisipkan gambar dengan meng-klik **add media**. Kita bisa memilih gambar yang diinginkan dengan mencari gambar pada media library (untuk gambar yang telah diupload). Atau klik

upload file kemudian select file dan set image untuk gambar yang belum terupload pada media library



- Tampilan halaman dapat kita buat dengan mengelola Page attributes yang ada di sebelah kanan.

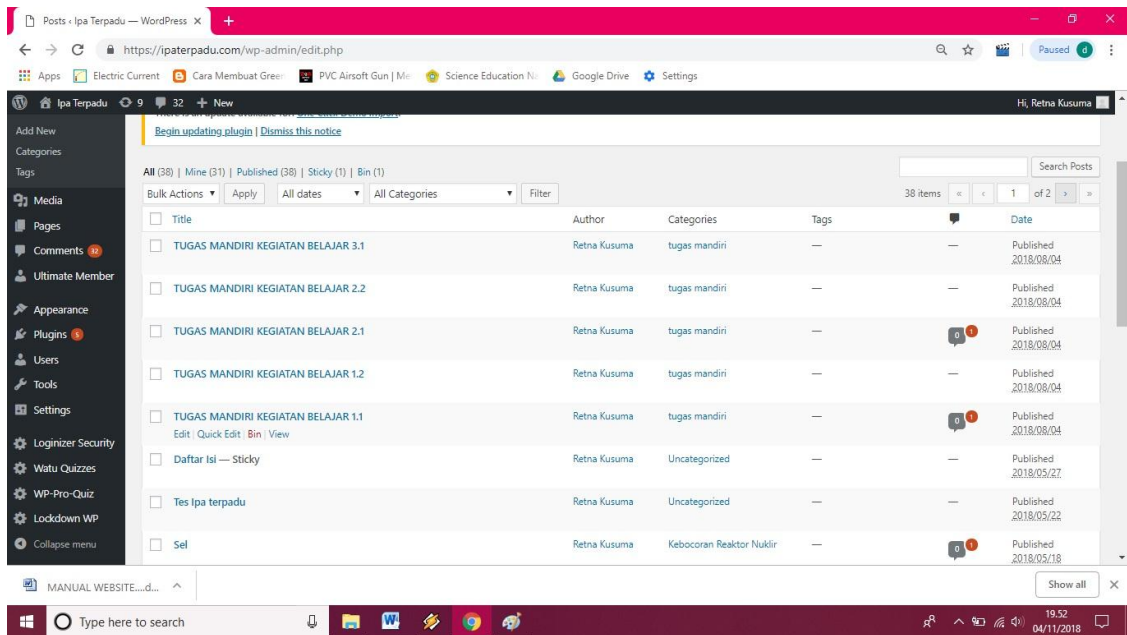
Parent (induk halaman)

Template (tampilan halaman)

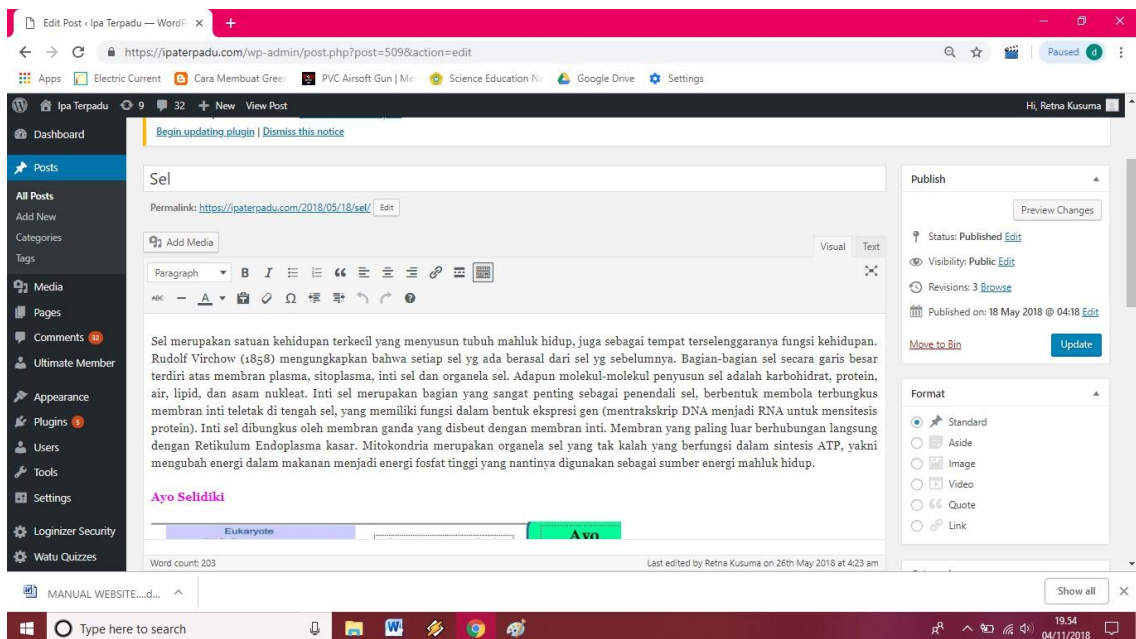
- Setelah selesai membuat post (lengkap dengan judul dan deskripsi) maka kita bisa memilih publish untuk upload tampilan.

3 Editing halaman website

- Setelah login dan masuk ke bagian dashboard wordpress, kita bisa mengedit halaman website dengan meng-klik Post >> all post . dengan demikian semua halaman website akan muncul atau semua posting-an akan muncul.



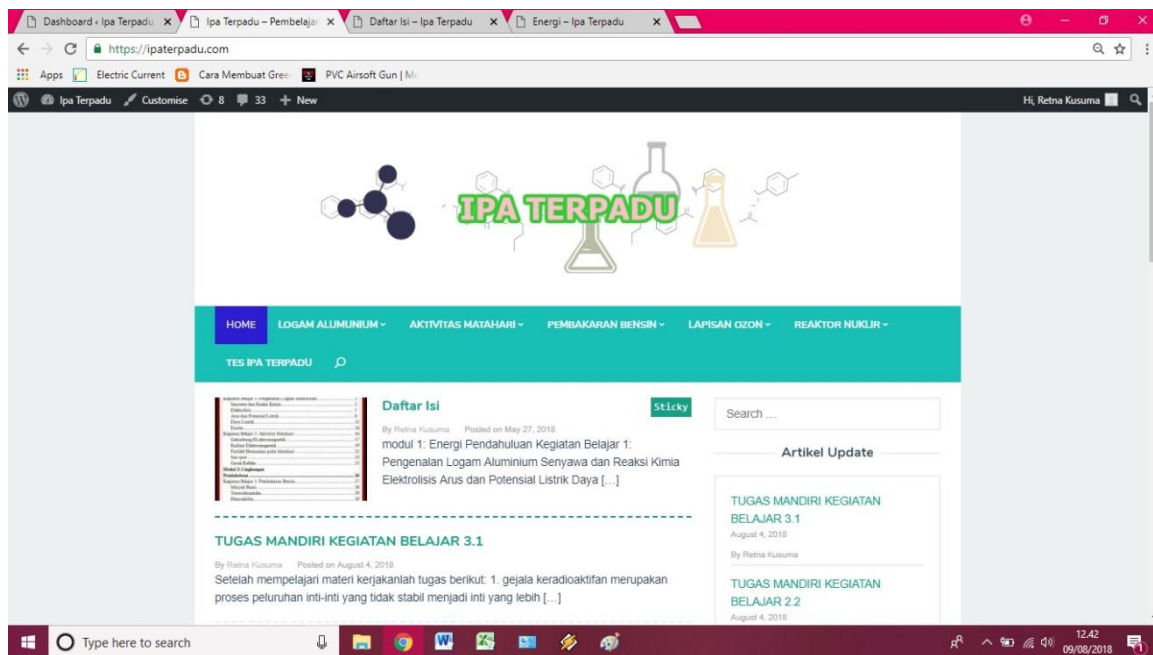
- Berikut adalah tamplan *dashboard* saat akan mengedit halaman web



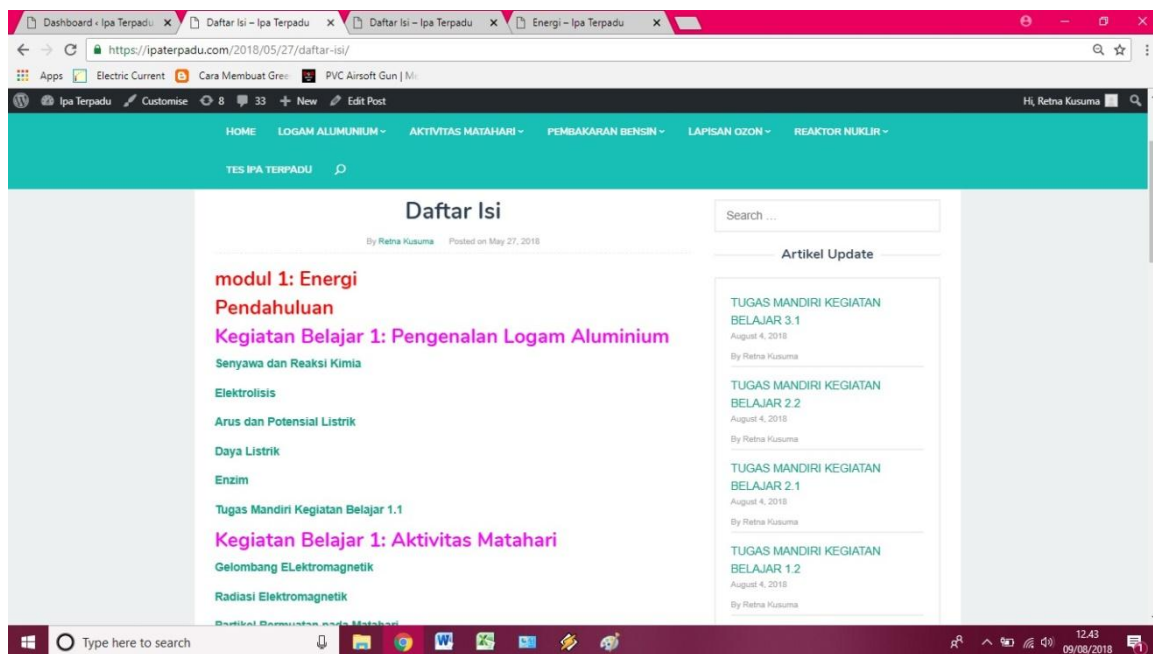
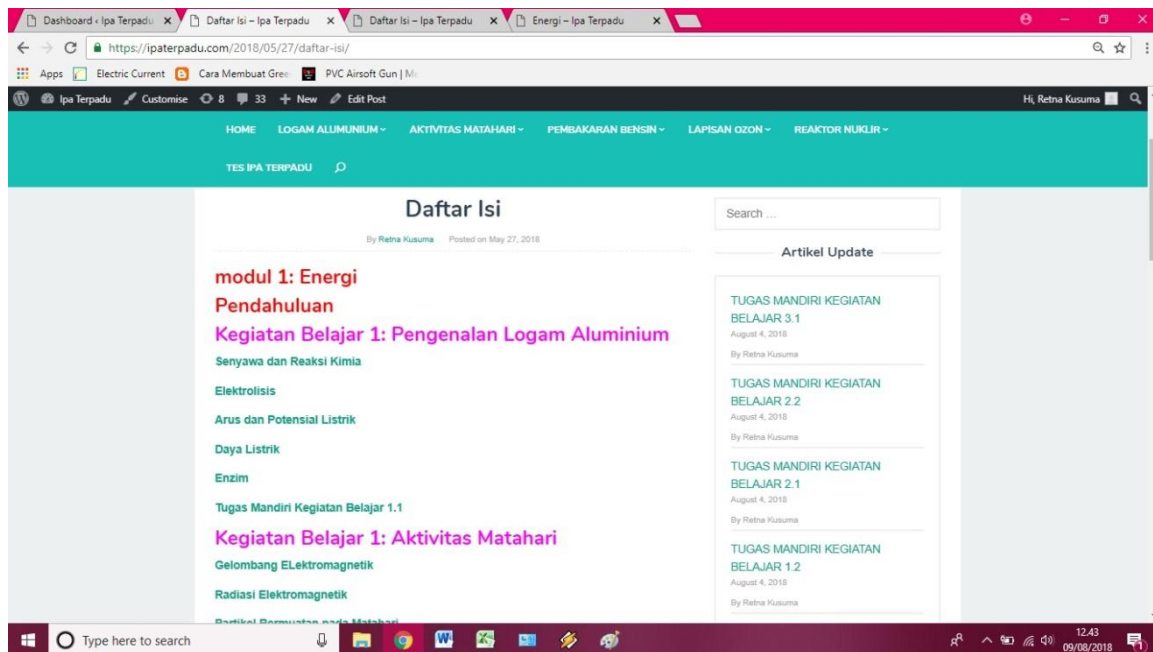
- Jika sudah selesai mengedit konten maka klik **update**
- Kita dapat mengubah judul dan konten halaman website dengan cara mengatur atau menambahkan gambar

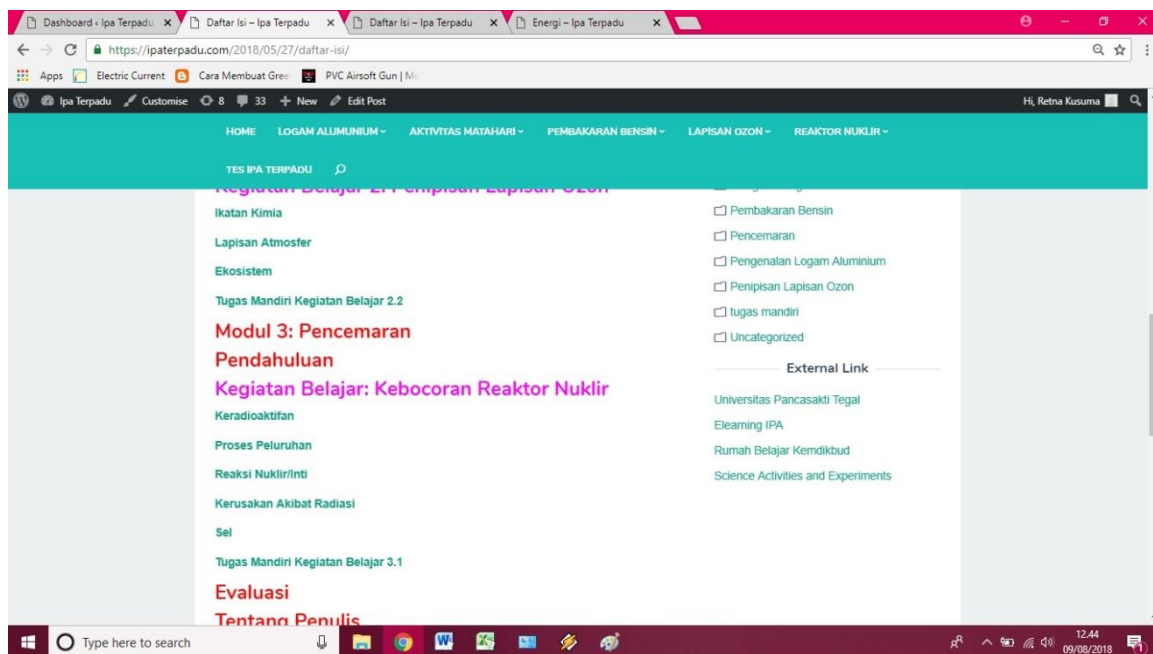
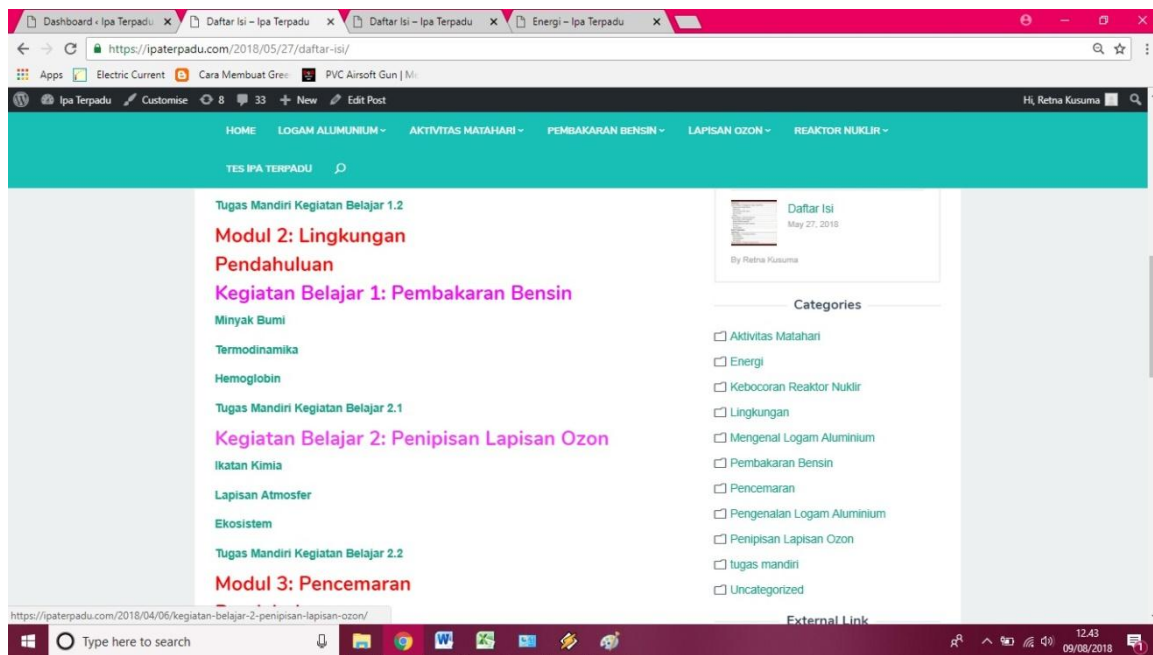
- Publikasi halaman juga dapat diatur dengan klik publish atau tersimpan sebagai draft. Bisa juga kita jadwalkan publikasinya dengan klik edit pada pengaturan *publish immediately*
- Kita dapat menambahkan kategori artikel dengan mengklik **+add New Category**
- Kita dapat men-tag artikel untuk lebih menspesifikkan kategori.
- Untuk memperlihatkan ilustrasi dari halaman artikel, tambahkan feature image. Feature image akan berbentuk thumbnail dari halaman atau artikel web. Klik remove untuk menghapus image

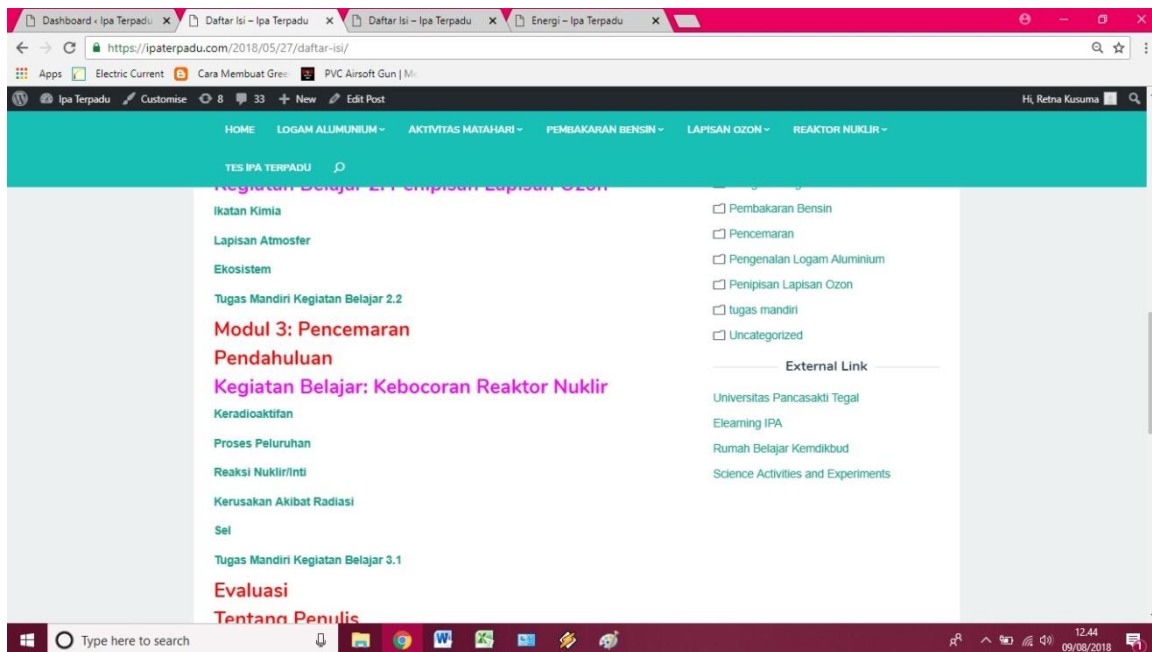
c. tampilan modul digital di ipaterpadu.com



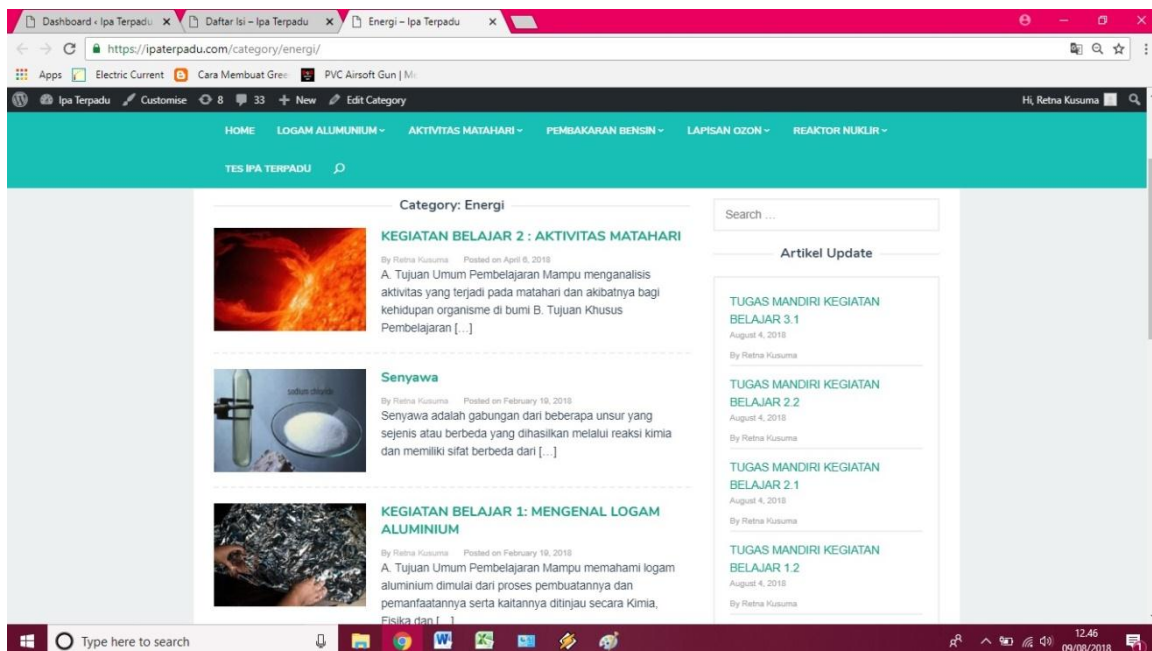
d. Daftar Isi



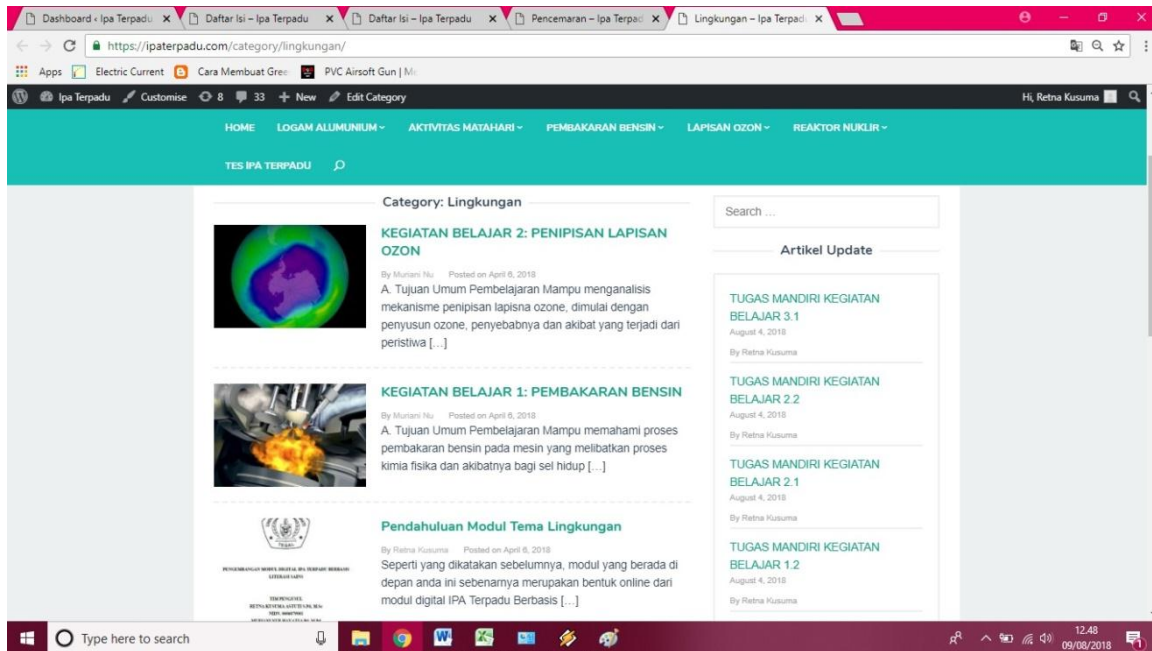




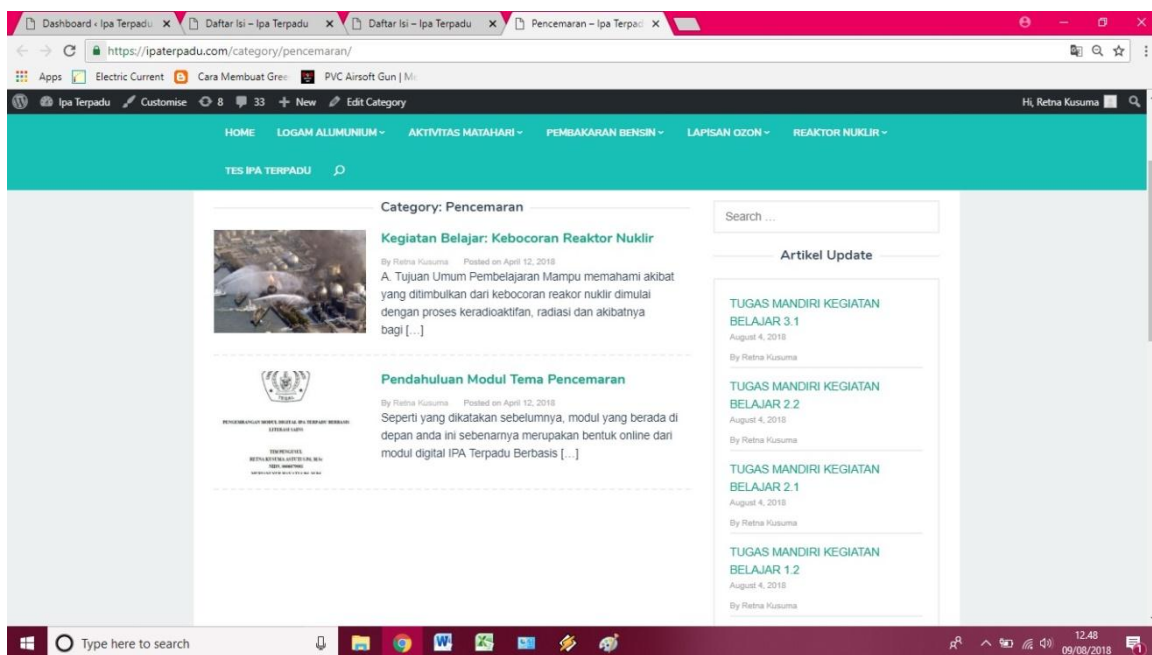
e. materi tema ‘energi’



Materi tema lingkungan



Materi tema pencemaran



Salah satu tampilan metri di modul digital ipa terpadu

ELECTROLYSIS

Elektrolisis

By Retna Kusuma | Posted on February 19, 2018

Elektrolisis adalah endapan kimia dan senyawa menjadi unsur pokok penyusunnya yang dibawa oleh aliran arus listrik. Hal-hal pokok dalam elektrolisis adalah: a. Arus DC yang dilewatkan pada senyawa (Senyawa bisa berupa lelehan atau cairan), b. Energi listrik (dari arus DC) diubah menjadi energi (penguraian senyawa), c. Salah satu contoh yang umum digunakan adalah elektrolisis air, yang mana air menguraikan hidrogen dan oksigen. Gambar 1 berikut ini adalah ilustrasi sebuah sel elektrolisis:

Search ...

Artikel Update

- TUGAS MANDIRI KEGIATAN BELAJAR 3.1
August 4, 2018
By Retna Kusuma
- TUGAS MANDIRI KEGIATAN BELAJAR 2.2
August 4, 2018
By Retna Kusuma
- TUGAS MANDIRI KEGIATAN BELAJAR 2.1
August 4, 2018
By Retna Kusuma
- TUGAS MANDIRI KEGIATAN BELAJAR 1.2
August 4, 2018
By Retna Kusuma

Gambar 1 skema sel elektrolisis

Ayo Selidiki!

Dalam pembuatan aluminium pada teks juga dilakukan proses elektrolisis, coba terangkan apa saja yang dibutuhkan!

Ayo Diskusikan!

Tuliskan reaksi kimia elektrolisis air!

Berita teknologi

Kegunaan penting dari elektrolisis setiap hari adalah dalam pembuatan beberapa logam 'sulit'. Contohnya aluminium, sodium, kalsium dan magnesium (atau pemurnian seperti tembaga, emas dan perak), dan sering akhir-akhir ini elektrolisis air digunakan dalam pembuatan hydrogen sebagai bahan bakar atau pembuatan listrik menggunakan bahan bakar.

Komponen utama sel elektrolisis adalah baterai, elektrolit, dan elektroda. **Baterai:** terminal positif baterai dihubungkan ke elektroda positif (anoda) sedangkan terminal negatif baterai dihubungkan dengan elektroda negatif (katoda).

Elektrolit: biasanya terbuat dari senyawa ionic dalam bentuk larutan atau bentuk lelehan atau larutan dalam bentuk cair asam atau basa. Elektrolit menghantarkan listrik dengan cara

Categories

- ☐ Aktivitas Matahari
- ☐ Energi
- ☐ Kebocoran Reaktor Nuklir
- ☐ Lingkungan
- ☐ Mengenal Logam Aluminium
- ☐ Pembakaran Bensin
- ☐ Pencemaran
- ☐ Pengenalan Logam Aluminium
- ☐ Penipisan Lapisan Ozon
- ☐ tugas mandiri
- ☐ Uncategorized

External Link

- Universitas Pancasila Tegal
- Elearning IPA
- Rumah Belajar Kemdikbud

Dashboard - Ipa Terpadu x Daftar Isi - Ipa Terpadu x Daftar Isi - Ipa Terpadu x Gelombang Elektromagnetik - x

https://ipaterpadu.com/2018/04/06/gelombang-elektromagnetik/

Apps Electric Current Cara Membuat Gree PVC Airsoft Gun | M...

Ipa Terpadu Customise 8 33 + New Edit Post Hi, Retna Kusuma

HOME LOGAM ALUMINIUM AKTIVITAS MATAHARI PEMBAKARAN BENJIN LAPISAN OZON REAKTOR NUKLIR

TES IPA TERPADU

Search ...

Artikel Update

TUGAS MANDIRI KEGIATAN BELAJAR 3.1
August 4, 2018
By Retna Kusuma

TUGAS MANDIRI KEGIATAN BELAJAR 2.2
August 4, 2018
By Retna Kusuma

TUGAS MANDIRI KEGIATAN BELAJAR 2.1
August 4, 2018
By Retna Kusuma

TUGAS MANDIRI KEGIATAN BELAJAR 1.2
August 4, 2018
By Retna Kusuma

Gelombang Elektromagnetik
By Retna Kusuma Posted on April 6, 2018

Gelombang elektromagnetik (EM) adalah gelombang yang terbentuk dari hasil getaran antara medan listrik dan medan magnetik dan dalam perambatan bisa melalui medium ataupun tanpa medium. Dengan kata lain, gelombang EM terbentuk dari osilasi medan magnetik dan medan listrik. Gelombang elektromagnetik terbentuk ketika medan listrik hadir dan berinteraksi dengan medan magnet. Interaksi ini dikenal dengan 'gelombang elektromagnetik'. Medan listrik dan medan magnet dalam gelombang elektromagnetik saling tegak lurus. Selain itu juga tegak lurus terhadap perambatan gelombang EM. Sifat penting gelombang EM adalah memiliki kecepatan konstan $3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$ pada ruang vakum. Gelombang EM dibelokkan baik oleh medan magnet maupun medan listrik.

Type here to search

Dashboard - Ipa Terpadu x Daftar Isi - Ipa Terpadu x Daftar Isi - Ipa Terpadu x Gelombang Elektromagnetik - x

https://ipaterpadu.com/2018/04/06/gelombang-elektromagnetik/

Apps Electric Current Cara Membuat Gree PVC Airsoft Gun | M...

Ipa Terpadu Customise 8 33 + New Edit Post Hi, Retna Kusuma

HOME LOGAM ALUMINIUM AKTIVITAS MATAHARI PEMBAKARAN BENJIN LAPISAN OZON REAKTOR NUKLIR

TES IPA TERPADU

Gelombang EM dibelokkan baik oleh medan magnet maupun medan listrik.

Ayo Selidiki

Manakah di bawah ini yang termasuk gelombang elektromagnetik? Jelaskan!

(1) (2) (3)

Jawab :

Ayo Diskusikan : Jelaskan perbedaan gelombang elektromagnetik dan gelombang mekanik!

Berita Teknologi : Tahukah kalian jika radiasi gelombang elektromagnetik sama halnya dengan radiasi partikel bermuatan lainnya bisa memberikan efek pada jaringan tubuh jika terpapar dalam jangka waktu yang lama. Besar kecilnya efek tersebut tergantung dengan frekuensi gelombang EM tersebut dan akumulasi paparannya.

Gelombang EM membawa energi melalui ruang hampa dengan kecepatan $3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$ (nilai

TUGAS MANDIRI KEGIATAN BELAJAR 1.1
August 4, 2018
By Retna Kusuma

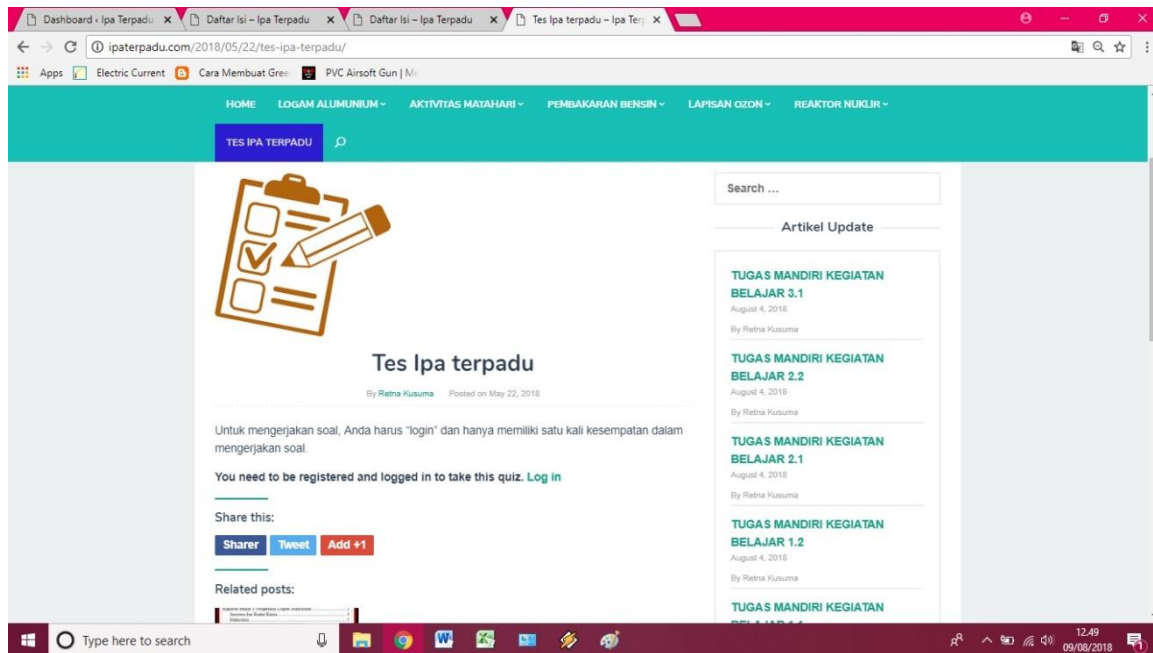
Daftar Isi
May 27, 2018
By Retna Kusuma

Categories

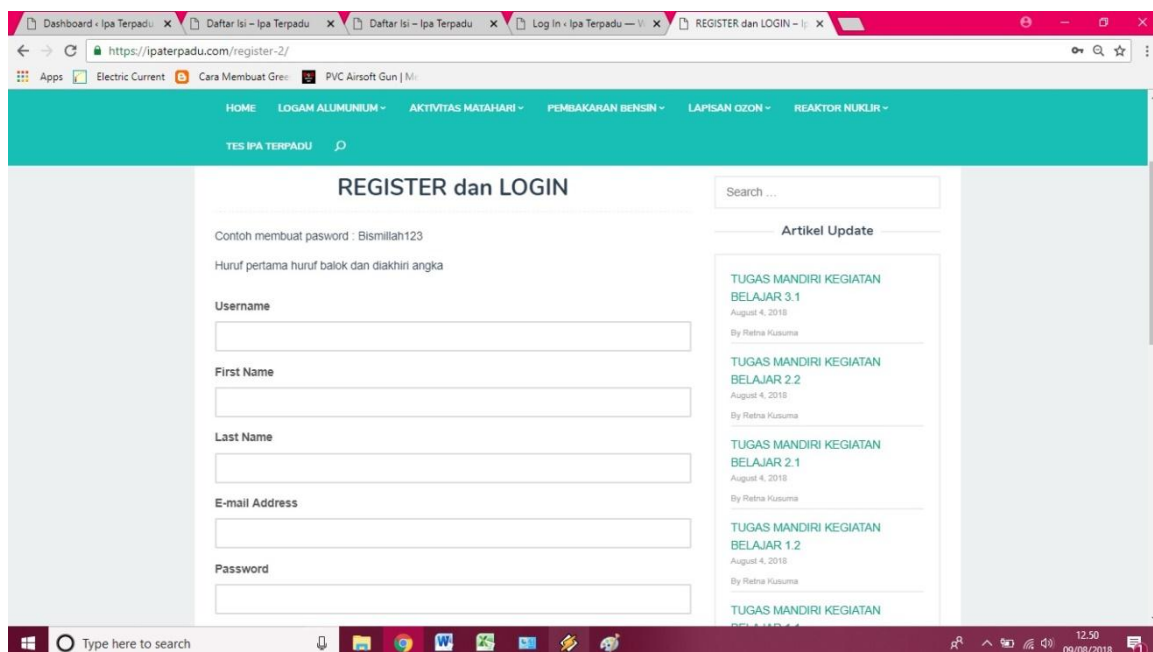
☐ Aktivitas Matahari
☐ Energi
☐ Kebocoran Reaktor Nuklir
☐ Lingkungan
☐ Mengenai Logam Aluminium
☐ Pembakaran Bensin
☐ Pencemaran
☐ Pengenalan Logam Aluminium
☐ Disiplin Lapisan Ozon

Type here to search

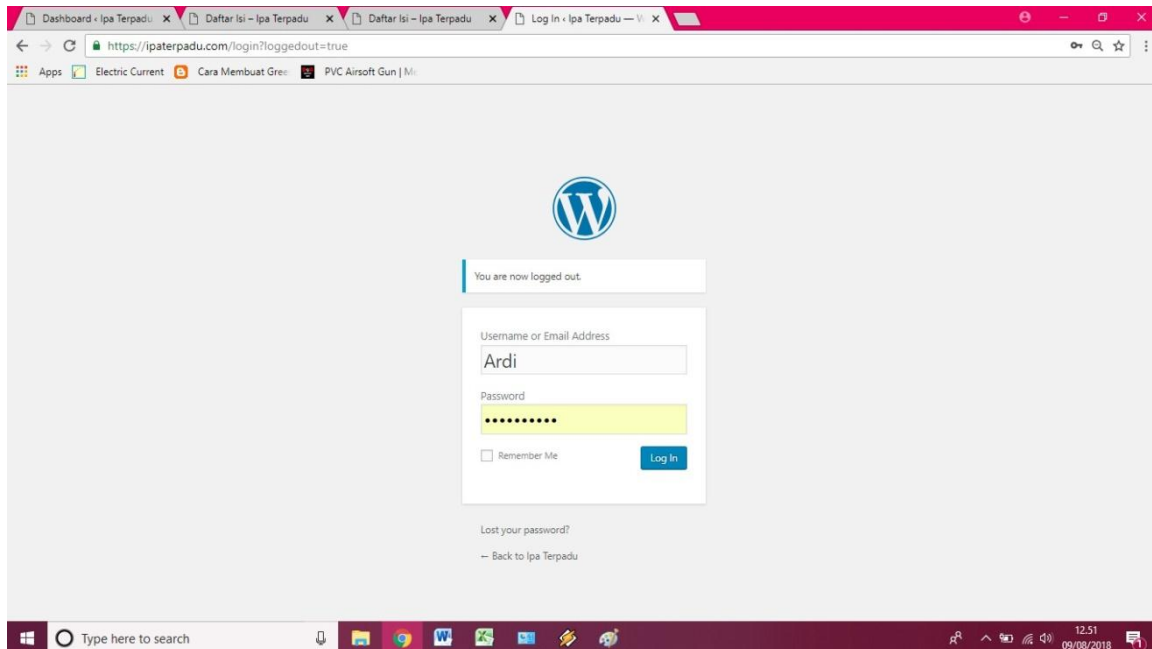
Tampilan soal evaluasi yang harus login



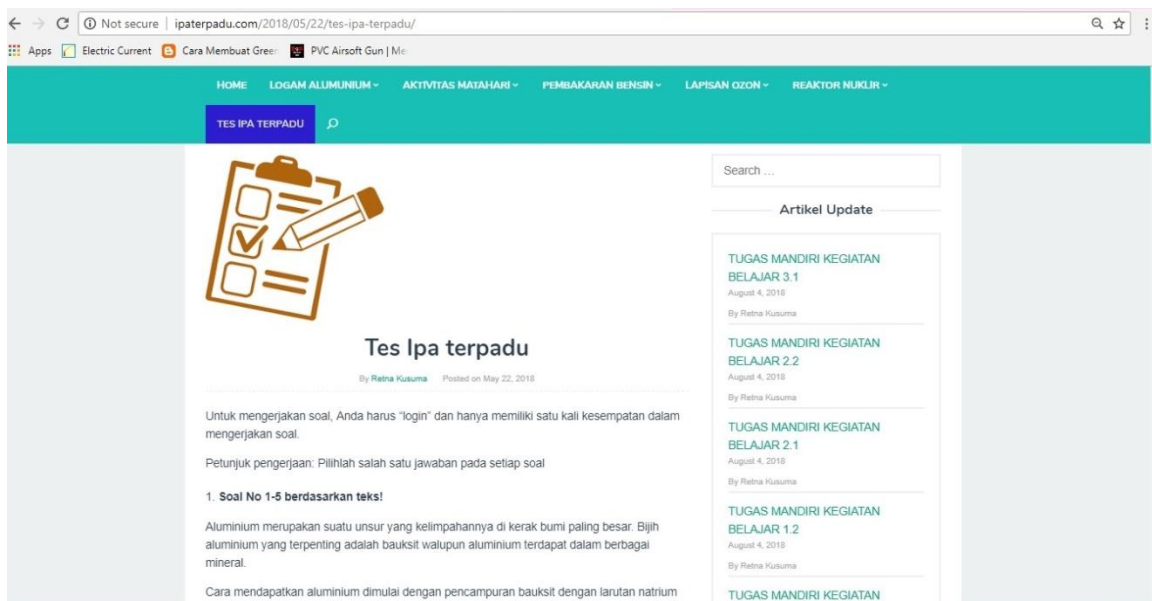
Tampilan register sebelum login mengerjakan soal



Tampilan login mahasiswa (hanya mahasiswa yang login yang bisa mengerjakan)



Tampilan soal setelah login



← → Not secure | ipaterpadu.com/2018/05/22/tes-ipa-terpadu/

Apps Electric Current Cara Membuat Gree PVC Airsoft Gun | Me

HOME LOGAM ALUMINIUM AKTIVITAS MATAHARI PEMBAKARAN BENSLN LAPISAN OZON REAKTOR NUKLIR

TES IPA TERPADU

serangga atau gigitan ular. Namun jika enzim-enzim ini sudah masuk ke aliran darah atau sudah mulai merusak jaringan maka pertolongan dokter sangat diperlukan (Foster & Johnson, 1996).

Tuliskan reaksi kimia pembentukan senyawa alumina secara lengkap (koefisien)?

☐ A. $Al + O_2 \rightarrow AlO_2$

☐ B. $2Al + O_2 \rightarrow 2Al_2O_3$

☐ C. $3Al + 2O_2 \rightarrow 3Al_2O_3$

☐ D. $4Al + 3O_2 \rightarrow 2Al_2O_3$

☐ E. $Al_2 + O_2 \rightarrow Al_2O_2$

2. Pada pembuatan logam aluminium setelah didapatkan alumina, maka proses selanjutnya yakni elektrolisis. Dibawah ini merupakan katoda, anoda dan elektrolit yang digunakan dalam pemurnian aluminium sesuai teks adalah...

☐ A. katoda: Karbon, anoda: leburan Natrium Aluminium Flourida, elektrolit: Karbon

☐ B. katoda: leburan natrium aluminium flourida, anoda: Karbon, elektrolit: Karbon

☐ C. katoda: Karbon, anoda: Karbon, elektrolit: leburan Natrium Aluminium Fourida

☐ D. katoda: Karbon, anoda: leburan Natrium Aluminium, elektrolit: Karbon

☐ E. katoda: Titanium, anoda: leburan Natrium Aluminium, elektrolit: Karbon

3. Berapakah jumlah muatan yang mengalir selama 10 detik jika arus yang mengalir sesuai dengan teks 40000 ampere dan hambatan jika tegangan sel 5V? A. muatan: 4×10^4 C; hambatan: $1,25 \times 10^4$ ohm

B. muatan: 4×10^4 C; hambatan: $1,25 \times 10^{-4}$ ohm

Pembakaran Bensin

Pencemaran

Pengenalan Logam Aluminium

Penipisan Lapisan Ozon

tugas mandiri

Uncategorized

External Link

Universitas Pancasila Tegal

Elearning IPA

Rumah Belajar Kemdikbud

Science Activities and Experiments

← → https://ipaterpadu.com/2018/05/22/tes-ipa-terpadu/

Apps Electric Current Cara Membuat Gree PVC Airsoft Gun | Me

HOME LOGAM ALUMINIUM AKTIVITAS MATAHARI PEMBAKARAN BENSLN LAPISAN OZON REAKTOR NUKLIR

TES IPA TERPADU

☐ A. katoda: Karbon, anoda: leburan Natrium Aluminium Flourida, elektrolit: Karbon

☐ B. katoda: leburan natrium aluminium flourida, anoda: Karbon, elektrolit: Karbon

☒ C. katoda: Karbon, anoda: Karbon, elektrolit: leburan Natrium Aluminium Fourida

☐ D. katoda: Karbon, anoda: leburan Natrium Aluminium, elektrolit: Karbon

☐ E. katoda: Titanium, anoda: leburan Natrium Aluminium, elektrolit: Karbon

3. Berapakah jumlah muatan yang mengalir selama 10 detik jika arus yang mengalir sesuai dengan teks 40000 ampere dan hambatan jika tegangan sel 5V? A. muatan: 4×10^4 C; hambatan: $1,25 \times 10^4$ ohm

B. muatan: 4×10^4 C; hambatan: $1,25 \times 10^{-4}$ ohm

C. muatan: $1,25 \times 10^{-4}$ C; hambatan: 4×10^4 ohm

D. muatan: 4×10^5 C; hambatan: $1,25 \times 10^{-5}$ ohm

E. muatan: 4×10^5 C; hambatan: $1,25 \times 10^5$ C

☐ A

☒ B

☐ C

☐ D

☐ E

4. Berapakah besarnya daya listrik jika dalam sel elektrolisis aluminium menggunakan arus 40.000 ampere dan tegangan 5V?

Rumah Belajar Kemdikbud

Science Activities and Experiments

Tugas mandiri mahasiswa (semua bisa mengakses)

Dashboard - Ipa Terpadu x Daftar Isi - Ipa Terpadu x Daftar Isi - Ipa Terpadu x TUGAS MANDIRI KEGIATAN BELAJAR 1.1

https://ipaterpadu.com/2018/08/04/tugas-mandiri-kegiatan-belajar-1-1/

Apps Electric Current Cara Membuat Gre PVC Airsoft Gun | Mi

Ipa Terpadu Customise 8 33 + New Edit Post Hi, Retna Kusuma

HOME LOGAM ALUMINIUM AKTIVITAS MATAHARI PEMBAKARAN BENJIN LAPISAN OZON REAKTOR NUKLIR

TES IPA TERPADU

HOMEPAGE / TUGAS MANDIRI / TUGAS MANDIRI KEGIATAN BELAJAR 1.1

TUGAS MANDIRI KEGIATAN BELAJAR 1.1

By Retna Kusuma Posted on August 4, 2018

1. Pembuatan logam aluminium dilakukan beberapa tahap. Salah satunya mencampurkan bauksit dengan natrium hidroksida yang nantinya akan didapat alumina. Coba tulis dan jelaskan jumlah masing-masing atom unsur penyusun kedua senyawa di atas!

A. NaOH, terdiri atas 1 atom Na, 1 atom OH⁻, Al₂O₃, terdiri atas 2 atom Al dan 3 atom O

B. NaOH, terdiri atas 1 atom Na, 1 atom OH⁻, Al₂O₃, terdiri atas 3 atom Al dan 2 atom O

C. NaOH, terdiri atas 1 atom Na, 1 atom O dan 1 atom H, Al₂O₃, terdiri atas 2 atom Al dan 3 atom O

D. NaOH, terdiri atas 1 atom Na, 1 atom O dan 1 atom H, Al₂O₃, terdiri atas 3 atom Al dan 2 atom O

E. NaOH, terdiri atas 1 atom Na, 1 atom O dan 1 atom H, Al₂O₃, terdiri atas 3 atom Al dan 3 atom O

2. Coba jelaskan reaksi apa terjadi pada masing-masing elektroda (katoda dan anoda) saat

Search ...

Artikel Update

TUGAS MANDIRI KEGIATAN BELAJAR 3.1
August 4, 2018
By Retna Kusuma

TUGAS MANDIRI KEGIATAN BELAJAR 2.2
August 4, 2018
By Retna Kusuma

TUGAS MANDIRI KEGIATAN BELAJAR 2.1
August 4, 2018
By Retna Kusuma

Type here to search

12:59 09/08/2018

Dashboard - Ipa Terpadu x Daftar Isi - Ipa Terpadu x Daftar Isi - Ipa Terpadu x TUGAS MANDIRI KEGIATAN BELAJAR 1.2

https://ipaterpadu.com/2018/08/04/tugas-mandiri-kegiatan-belajar-1-2/

Apps Electric Current Cara Membuat Gre PVC Airsoft Gun | Mi

Ipa Terpadu Customise 8 33 + New Edit Post Hi, Retna Kusuma

HOME LOGAM ALUMINIUM AKTIVITAS MATAHARI PEMBAKARAN BENJIN LAPISAN OZON REAKTOR NUKLIR

TES IPA TERPADU

TUGAS MANDIRI KEGIATAN BELAJAR 1.2

By Retna Kusuma Posted on August 4, 2018

Setelah mempelajari materi kerjakanlah tugas berikut:

1. Cahaya tampak merupakan salah satu jenis spektrum elektromagnetik dan mata makhluk hidup sangat peka dengan keberadaannya. Bagaimana mata kita bisa melihat warna hijau pada daun dengan adanya spektrum gelombang ini oleh matahari?

A. Saat cahaya tampak mengenai daun, frekuensi warna hijau akan diabsorpsi, dan frekuensi rentang semua warna akan diemisikan sampai ke mata

B. Saat cahaya tampak mengenai daun, frekuensi semua warna kecuali hijau akan diabsorpsi, dan frekuensi yang bersesuaian dengan warna hijau akan diemisikan sampai ke mata

C. Saat cahaya tampak mengenai daun, semua rentang frekuensi warna akan diemisikan sampai ke mata

D. Saat cahaya tampak mengenai daun, semua rentang frekuensi warna akan diabsorpsi sampai ke mata

E. Saat cahaya tampak mengenai daun, frekuensi warna kuning akan diabsorpsi, dan frekuensi rentang semua warna akan diemisikan sampai ke mata

2. Sinar X merupakan salah satu jenis spektrum radiasi matahari yang paling sering digunakan dalam dunia medis untuk pemeriksaan ataupun untuk melihat bagian tubuh manusia

Search ...

Artikel Update

TUGAS MANDIRI KEGIATAN BELAJAR 3.1
August 4, 2018
By Retna Kusuma

TUGAS MANDIRI KEGIATAN BELAJAR 2.2
August 4, 2018
By Retna Kusuma

TUGAS MANDIRI KEGIATAN BELAJAR 2.1
August 4, 2018
By Retna Kusuma

TUGAS MANDIRI KEGIATAN BELAJAR 1.2
August 4, 2018
By Retna Kusuma

Type here to search

13:10 09/08/2018

Dashboard < Ipa Terpadu > x Daftar Isi - Ipa Terpadu x Daftar Isi - Ipa Terpadu x TUGAS MANDIRI KEGIATAN BELAJAR 2-1/ TUGAS MANDIRI KEGIATAN BELAJAR 2-2/ TUGAS MANDIRI KEGIATAN BELAJAR 2-3/

https://ipaterpadu.com/2018/08/04/tugas-mandiri-kegiatan-belajar-2-1/

Apps Electric Current Cara Membuat Gren PVC Airsoft Gun | M...

Ipa Terpadu Customise 8 33 + New Edit Post Hi, Retna Kusuma

HOME LOGAM ALUMINIUM AKTIVITAS MATAHARI PEMBAKARAN BENGIN LAPISAN OZON REAKTOR NUKLIR

TES IPA TERPADU

TUGAS MANDIRI KEGIATAN BELAJAR 2.1

By Retna Kusuma Posted on August 4, 2018

Setelah mempelajari materi kerjakanlah tugas berikut:

- Berdasarkan data di atas jumlah atom besi yang terdapat dalam satu molekul hemoglobin adalah ($\text{Ar Fe} = 56$)
 - A. 1
 - B. 2
 - C. 3
 - D. 4
 - E. 5
- Titik didih butane lebih besar daripada titik didih metana, karena ...
 - A. Mr butana > Mr metana, sehingga gaya antar molekulnya besari
 - B. Mr butana > Mr metana, sehingga gaya antar molekulnya kecil
 - C. Mr butana < Mr metana, sehingga gaya antar molekulnya besar.

ja gaya antar molekulnya kecil

Search ...

Artikel Update

TUGAS MANDIRI KEGIATAN BELAJAR 3.1
August 4, 2018
By Retna Kusuma

TUGAS MANDIRI KEGIATAN BELAJAR 2.2
August 4, 2018
By Retna Kusuma

TUGAS MANDIRI KEGIATAN BELAJAR 2.1
August 4, 2018
By Retna Kusuma

TUGAS MANDIRI KEGIATAN BELAJAR 1.2
August 4, 2018
By Retna Kusuma

https://ipaterpadu.com

Type here to search

13.10 09/08/2018

Dashboard < Ipa Terpadu > x Daftar Isi - Ipa Terpadu x Daftar Isi - Ipa Terpadu x TUGAS MANDIRI KEGIATAN BELAJAR 2-1/ TUGAS MANDIRI KEGIATAN BELAJAR 2-2/ TUGAS MANDIRI KEGIATAN BELAJAR 2-3/

https://ipaterpadu.com/2018/08/04/tugas-mandiri-kegiatan-belajar-2-2/

Apps Electric Current Cara Membuat Gren PVC Airsoft Gun | M...

Ipa Terpadu Customise 8 33 + New Edit Post Hi, Retna Kusuma

HOME LOGAM ALUMINIUM AKTIVITAS MATAHARI PEMBAKARAN BENGIN LAPISAN OZON REAKTOR NUKLIR

TES IPA TERPADU

TUGAS MANDIRI KEGIATAN BELAJAR 2.2

By Retna Kusuma Posted on August 4, 2018

Setelah mempelajari materi kerjakanlah tugas berikut:

- Ozon (O_3) adalah suatu isotop dari oksigen
SEBAB
Ozon (O_3) dapat terbentuk jika oksigen, O_2 murni dilewatkan aliran listrik
 - A. Pernyataan dan alasan betul serta berhubungan
 - B. Pernyataan dan alasan betul, tetapi tidak berhubungan
 - C. Pernyataan betul, alasan salah
 - D. Pernyataan salah, alasan betul
 - E. Pernyataan dan alasan salah
- Reaksi $\text{O}_2 + \text{O} \rightarrow \text{O}_3$ bukan merupakan reaksi redoks.
SEBAB
Pada reaksi ini tidak terjadi perubahan bilangan oksidasi

Search ...

Artikel Update

TUGAS MANDIRI KEGIATAN BELAJAR 3.1
August 4, 2018
By Retna Kusuma

TUGAS MANDIRI KEGIATAN BELAJAR 2.2
August 4, 2018
By Retna Kusuma

TUGAS MANDIRI KEGIATAN BELAJAR 2.1
August 4, 2018
By Retna Kusuma

TUGAS MANDIRI KEGIATAN BELAJAR 1.2
August 4, 2018
By Retna Kusuma

Type here to search

13.11 09/08/2018

Dashboard - Ipa Terpadu x Daftar Isi - Ipa Terpadu x Daftar Isi - Ipa Terpadu x TUGAS MANDIRI KEGIATAN BELAJAR 3.1

https://ipaterpadu.com/2018/08/04/tugas-mandiri-kegiatan-belajar-3-1/

Apps Electric Current Cara Membuat Green PVC Airsoft Gun | M...

Ipa Terpadu Customise 8 33 + New Edit Post Hi, Retna Kusuma

HOME LOGAM ALUMINIUM AKTIVITAS MATAHARI PEMBAKARAN BENSIN LAPISAN OZON REAKTOR NUKLIR

TES IPA TERPADU

TUGAS MANDIRI KEGIATAN BELAJAR 3.1

By Retna Kusuma Posted on August 4, 2018

Setelah mempelajari materi kerjakanlah tugas berikut:

1. gejala keradioaktifan merupakan proses peluruhan inti-inti yang tidak stabil menjadi inti yang lebih stabil dengan memancarkan radiasi. Manakah peristiwa di bawah ini yang **bukan** gejala keradioaktifan?
 - A. Atom oksigen bereaksi dengan atom hidrogen membentuk molekul air
 - B. Atom uranium ditembak dengan neutron termal menghasilkan atom krypton disertai neutron termal
 - C. Isotop hidrogen (H-1) bereaksi dengan isotop hidrogen (H-2) membentuk inti atom Helium pada suhu tinggi
 - D. Isotop nitrogen menangkap satu neutron dari matahari membentuk atom karbon dan hidrogen
 - E. Atom argon menangkap elektron membentuk atom klor
2. Isotop karbon -14, merupakan radioaktif dan memiliki waktu paruh 5730 tahun. Jika awal mula ada 1000 inti karbon-14, berapa banyak inti atom yang belum meluruh setelah 25000 tahun?

Artikel Update

TUGAS MANDIRI KEGIATAN BELAJAR 3.1
August 4, 2018
By Retna Kusuma

TUGAS MANDIRI KEGIATAN BELAJAR 2.2
August 4, 2018
By Retna Kusuma

TUGAS MANDIRI KEGIATAN BELAJAR 2.1
August 4, 2018
By Retna Kusuma

TUGAS MANDIRI KEGIATAN BELAJAR 1.2
August 4, 2018
By Retna Kusuma

Type here to search

Tentang penulis

Dashboard - Ipa Terpadu x Daftar Isi - Ipa Terpadu x Daftar Isi - Ipa Terpadu x About Author - Ipa Terpadu

https://ipaterpadu.com/about-author/

Apps Electric Current Cara Membuat Green PVC Airsoft Gun | M...


Ipa Terpadu Customise 8 33 + New Edit Page Hi, Retna Kusuma

HOME LOGAM ALUMINIUM AKTIVITAS MATAHARI PEMBAKARAN BENSIN LAPISAN OZON REAKTOR NUKLIR

TES IPA TERPADU

About Author

1. Retna Kusuma Astuti, M.Sc



Lahir di Batang, Jawa Tengah pada tanggal 6 Juli 1990. Sarjana Pendidikan Fisika diraih pada tahun 2012 dari Universitas Negeri Semarang dengan predikat *Cumlaude*. Gelar magister Ilmu Fisika diperoleh pada tahun 2014 di Universitas Gadjah Mada dengan predikat *Cumlaude*. Saat ini aktif sebagai staff pengajar di Prodi Pendidikan IPA, Universitas Pancasakti Tegal (<http://www.upstegal.ac.id>) sejak Oktober 2015 sampai sekarang.

Sampai saat ini penulis aktif menulis tentang sains khususnya Fisika, Tata Bahasa Inggris (cinta kedua penulis setelah fisika), memasak (uraian hobi penulis), *parenting* dan pola hidup

Artikel Update

TUGAS MANDIRI KEGIATAN BELAJAR 3.1
August 4, 2018
By Retna Kusuma

TUGAS MANDIRI KEGIATAN BELAJAR 2.2
August 4, 2018
By Retna Kusuma


TUGAS MANDIRI KEGIATAN BELAJAR 2.1
August 4, 2018
By Retna Kusuma

TUGAS MANDIRI KEGIATAN BELAJAR 1.2
August 4, 2018
By Retna Kusuma

Type here to search

Browser window showing the website <https://ipaterpadu.com/about-author/>. The page displays information about the author, Muriani Nur Hayati, M.Pd.

2. Muriani Nur Hayati, M.Pd



Lahir di Tegal, Jawa Tengah pada tanggal 13 Februari 1987. Meraih gelar sarjana Pendidikan Kimia pada tahun 2010 dari Universitas Negeri Semarang. Gelar magister Pendidikan IPA Konsentrasi Kimia diperoleh pada tahun 2012 di Universitas Negeri Semarang. Saat ini penulis aktif mengajar di Prodi Pendidikan IPA, Universitas Pancasakti Tegal (<http://www.upstegal.ac.id>) sejak Oktober 2015 sampai sekarang.

Karya lain yang pernah ditulis penulis adalah Modul Kimia Dasar I. Selain aktif menulis modul/ bahan ajar tentang Kimia penulis yang gemar dalam hal jurnalistik ini juga menulis mengenai majalah sains yang berjudul Scimagz. Kali ini penulis berkolaborasi dengan penulis pertama dalam menyusun modul IPA Terpadu Berbasis Literasi Sains yang tersedia dalam bentuk *offline* maupun *online*. Jika ingin mengetahui karya-karya lain dari penulis bisa mengunjungi beberapa website: <http://pipaupstegal.net>, serta <http://ipaterpadu.com> yang merupakan modul digital bentuk *online* dari Modul IPA Terpadu Berbasis Literasi Sains. Bisa contact langsung penulis melalui muriani@upstegal.ac.id atau widira_alkhansa@gmail.com.

Categories

- ☐ Aktivitas Matahari
- ☐ Energi
- ☐ Kebocoran Reaktor Nuklir
- ☐ Lingkungan
- ☐ Mengenal Logam Aluminium
- ☐ Pembakaran Bensin
- ☐ Pencemaran
- ☐ Pengenalan Logam Aluminium
- ☐ Penipisan Lapisan Ozon
- ☐ tugas mandiri
- ☐ Uncategorized

External Link

- [Universitas Pancasakti Tegal](#)

MANUAL WEBSITE...d... Show all



MENU

Kegiatan Belajar 1: Pengenalan Logam Aluminium	
Senyawa dan Reaksi Kimia	
Elektrolisis	2
Arus dan Potensial Listrik	8
Daya Listrik	12
Enzim	14
Kegiatan Belajar 1: Aktivitas Matahari	16
Gelombang Elektromagnetik	17
Radiasi Elektromagnetik	19
Partikel Bermuatan pada Matahari	23
Sun spot	23
Gerak Refleksi	25
Modul 2: Lingkungan	
Pendahuluan	26
Kegiatan Belajar 1: Pembakaran Benzin	27
Minyak Bumi	28
Termodinamika	29
Hemoglobin	30

Daftar Isi

By Retna Kusuma Posted on May 27, 2018

modul 1: Energi Pendahuluan Kegiatan Belajar 1:
Pengenalan Logam Aluminium Senyawa dan

MODUL IPA TERPADU BERBASIS LITERASI SAINS

TEMA ENERGI, LINGKUNGAN DAN PENCEMARAN

MODUL IPA TERPADU BERBASIS LITERASI SAINS

**Tema : Energi, Lingkungan,
dan Pencemaran**

Oleh:

**RETNA KUSUMA ASTUTI, M. Sc.
MURIANI NUR HAYATI, M. Pd.**

Dibiayai oleh:

**Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat Direktorat Jenderal
Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi
sesuai dengan Kontrak Penelitian No 253/ K/ F/ LPPM/ III/ 2018
Tahun Anggaran 2018**



Kata Pengantar

You listen you will forget, you see you will remember, you do you will understand. Begitulah ungkapan yang mengingatkan kita bahwasanya “*doing something*” itu sangat diperlukan apalagi dalam rangka untuk memahami dengan baik suatu konsep atau teori-teori yang telah dipelajari, khususnya teori IPA. Modul IPA terpadu berbasis literasi sains ini menyajikan empat pilar literasi sains secara lengkap dan terintegrasi dalam suatu tematik tertentu. Sehingga kemampuan mahasiswa tidak hanya dalam sains sebagai batang tubuh ilmu pengetahuan, tetapi mahasiswa mampu mengembangkan tiga indikator literasi sains lainnya yakni sains sebagai proses menyelidiki, sains sebagai proses berfikir dan interaksi sains dalam masyarakat dan teknologi.

Modul 1 bertemakan tentang energi yang isinya ada dua kegiatan belajar berupa studi kasus. Kegiatan belajar 1 berjudul Penenalan logam aluminium. Berisi artikel mengenai logam aluminium dimulai dengan pembuatan yang melibatkan pemahaman kimia berupa senyawa, reaksi kimia, proses elektrolisis. Secara Fisika melibatkan pemahaman mengenai arus dan potensial listrik kemudian dikenalkan daya listrik yang digunakan pada proses elektrolisis. Secara Biologi disinggung mengenai enzim dalam ular yang secara tidak langsung mengenalkan penggunaan logam aluminium dalam penanganan gigitan bisa ular beracun. Kegiatan belajar kedua adalah mengenai Aktivitas Matahari yang berisikan uraian-uraian artikel tentang berbagai aktivitas yang terjadi pada matahari, hanya saja lebih memfokuskan pada *Solar Wind* dan *Sun Spot*. Dimulai dengan penjelasan mengenai *solar wind*, berbagai gelombang elektromagnetik dan partikel bermuatan. Kemudian penjelasan mengenai *sunspot* dan pengaruh aktivitas matahari terhadap iklim.

Modul 2 yang bertemakan tentang Lingkungan berisi dua kegiatan belajar yakni Pembakaran Bensin dan Penipisan Lapisan Ozon. Pembakaran Bensin menguraikan konsep tentang minyak bumi dengan beberapa senyawa hidrokarbon, kemudian peninjauan secara Fisika berupa konsep Termodinamika. Hubungan sisa pembakaran bensin dengan kesetimbangan ekosistem. Kegiatan belajar dua mengenai Penipisan Lapisan Ozon. Berisikan uraian artikel mengenai mekanisme penipisan ozon. Dalam hal ini ada beberapa konsep yang perlu dikuasai diantaranya ikatan kimia, penjelasan mengenai lapisan atmosfer Bumi, khususnya keberadaan lapisan ozon tersebut. Selanjutnya dikenalkan juga konsep mengenai hemoglobin dalam darah akibat konsekuensi dari keberadaan gas karbon monoksida dalam atmosfer bumi.

Modul 3 bercerita mengenai Pencemaran yang hanya berisi satu kegiatan belajar yakni Kebocoran Reaktor Nuklir yang mempengaruhi jaringan hidup. Adapun konsep-konsep nantinya yang perlu dikuasai adalah tentang keradioaktifan, kemudian proses peluruhan inti tak satbil. Dilanjut dengan reaksi kimia yang terjadi pada inti atom tak stabil. Kerusakan yang terjadi akibat radiasi juga akan dijelaskan dan pada akhirnya akan membahas tentang sel, yang merupakan unit kehidupan terkecil yang sangat rentan terhadap radiasi.

Penyusunan modul IPA Terpadu Berbasis Literasi Sains ini dirasa sangat diperlukan untuk membantu mengembangkan empat aspek literasi sains. Modul IPA Terpadu ini merupakan edisi pertama yang perlu penyempurnaan sedemikian rupa dan dapat digunakan oleh mahasiswa Pendidikan IPA di FKIP Universitas Pancasakti Tegal sebagai referensi tambahan. Oleh karenanya akan terus diupayakan penambahan dan perubahan beberapa studi kasus dan tema dalam kehidupan sehari-hari dengan harapan dapat lebih relevan dengan teori/ materi IPA Terpadu yang telah dipelajari.

Tiada gading yang tak retak', modul IPA Terpadu Berbasis Literasi Sains ini diyakini masih jauh dari sempurna, terutama mengenai aspek cakupan materi secara tematik yang kontekstual. Meskipun demikian demi perbaikan penuntun ini kami senantiasa mengharapkan saran dari para pembaca/ pengguna penuntun ini. Kepada semua pihak yang telah membantu dalam pembuatan penuntun ini kami ucapkan banyak terima kasih.

Tegal, 24 April 2018

Penulis

Daftar Isi

Halaman Sampul	i
Kata Pengantar	ii
Daftar Isi	iv
Daftar Gambar	vi
Daftar Tabel	vii
Modul 1: Energi	
Pendahuluan	1
Kegiatan Belajar 1.1: Pengenalan Logam Aluminium	2
Senyawa dan Reaksi Kimia	4
Elektrolisis.....	6
Arus dan Potensial Listrik	9
Daya Listrik.....	13
Enzim.....	15
Tugas Mandiri Kegiatan Belajar 1.1	17
Kegiatan Belajar 1.2: Aktivitas Matahari	19
Gelombang Elektromagnetik.....	21
Radiasi Elektromagnetik	23
Partikel Bermuatan pada Matahari.....	25
Sun spot	27
Gerak Refleks	29
Tugas Mandiri Kegiatan Belajar 1.2.....	30
Modul 2: Lingkungan	
Pendahuluan	32
Kegiatan Belajar 2.1: Pembakaran Bensin	33
Minyak Bumi.....	35
Termodinamika	36
Hemoglobin.....	37
Tugas Mandiri Kegiatan Belajar 2.1	38
Kegiatan Belajar 2.2: Penipisan Lapisan Ozon	40
Ikatan Kimia	42
Lapisan Atmosfer.....	43
Ekosistem	44
Tugas Mandiri Kegiatan Belajar 2.2.....	45
Modul 3: Pencemaran	
Pendahuluan	46
Kegiatan Belajar: Kebocoran Reaktor Nuklir	47
Keradioaktifan.....	49
Proses Peluruhan.....	50
Reaksi Nuklir/Inti	51
Kerusakan Akibat Radiasi	53

Sel.....	55
Tugas Mandiri Kegiatan Belajar 3.....	56
Kunci Jawaban Tugas Mandiri	58
Daftar Pustaka	59
Tentang Penulis.....	60

Daftar Gambar

Gambar 1 Skema sel elektrolisis	5
Gambar 2 Aliran muatan Q yang melalui kawat	8
Gambar 3 Dua pelat listrik berlawanan muatan, perhatikan muatan positif berpotensi tinggi begitu pula sebaliknya	10
Gambar 4 Spektrum gelombang elektromagnetik dari frekuensi terendah ke tinggi	19
Gambar 5 kenampakan sunspot pada fotosfer	24
Gambar 6 Model Sederhana Siklus Otto	27
Gambar 7 Grafik peluruhan waktu terhadap jumlah bahan	38

Daftar Tabel

Tabel 1 Beberapa rentang nilai RBE dari berbagai tipe radiasi	42
---	----

PENDAHULUAN

Modul yang berada di depan anda ini sebenarnya merupakan bentuk *offline* dari modul digital IPA Terpadu Berbasis Literasi Sains. Dalam bentuk *online* dapat kalian akses di laman **ipaterpadu.com**. Modul ini membahas mengenai beberapa fenomena kehidupan nyata yang berkaitan dengan tema energi. Konsep-konsep didalamnya berkaitan erat dengan konsep IPA yang dapat dipandang dalam tiga bidang ilmu seperti Fisika, Biologi dan Kimia. Dalam satu tema, akan dibahas masalah dalam ketiga sisi bidang ilmu tersebut, bagaimana keterkaitannya dan kebermanfaatannya sehingga menjadikan energi yang terbarukan dan juga dalam rangka konservasi energi yang ada di alam. Dan yang lebih penting esensi modul ini selalu mengkaitkan empat komponen literasi sains di setiap penjelasannya.

Dalam modul digital ini ada beberapa studi kasus yang terjadi. Penemuan-penemuan terkini yang nantinya terlihat konsep-konsep apa saja yang diaplikasikan dalam teknologi energi tersebut.

Dengan menelaah modul digital dengan tema energi ini diharapkan anda mempunyai kemampuan untuk menguasai konsep-konsep Fisika, Biologi dan Kimia mengenai konsep energi, manfaat dan perkembangan energi.

Secara lebih khusus modul digital ini memberikan kemampuan kepada mahasiswa agar dapat memahami fenomena/kasus:

1. Menenal Logam Aluminium
2. Aktivitas Matahari

IPA itu di sekitar anda, selamat memahami dan mengenal IPA lebih dekat!

MENGENAL LOGAM ALUMINIUM

A. Tujuan Umum Pembelajaran

Mampu memahami logam aluminium dimulai dari proses pembuatannya dan pemanfaatannya serta kaitannya ditinjau secara Kimia, Fisika dan Biologi.

B. Tujuan Khusus Pembelajaran

1. mampu memahami senyawa dan reaksi kimia
2. mampu memahami elektrolisis
3. mampu memahami arus dan potensial listrik
4. mampu memahami daya listrik
5. mampu memahami enzim

C. Petunjuk Umum:

1. Mahasiswa membaca secara utuh materi yang ada di modul ini, kemudian ada beberapa materi yang perlu dibaca pada referensi lain untuk menambah wawasan pengetahuan lebih mendalam.
2. Mahasiswa diharapkan mengerjakan tugas mandiri yang ada

D. Petunjuk Khusus

1. untuk setiap artikel bacaan ipa terpadu ada beberapa penggalan materi ajar sejumlah tujuan khusus pembelajaran.
2. setiap penggalan materi mahasiswa diharapkan mahasiswa melakukan instruksi kegiatan apa yang perlu dilakukan.

E. Alokasi Waktu: 2 x 100 menit

F. Artikel IPA Terpadu:

MENGENAL LOGAM ALUMINIUM

Aluminium merupakan suatu unsur yang kelimpahannya di kerak bumi paling besar. Bijih aluminium yang terpenting adalah bauksit walaupun aluminium terdapat dalam berbagai mineral.

Cara mendapatkan aluminium dimulai dengan pencampuran bauksit dengan larutan natrium hidroksida bersuhu tinggi/ panas yang nantinya akan melarutkan aluminium oksida. Dari filtrat panas hasil saringan kemudian

dinginkan dan pada akhirnya didapatkan Alumina atau aluminium oksida murni.

Yang dilakukan pada alumina ini adalah selanjutnya dilarutkan ke dalam leburan natrium aluminium fluorida. Selanjutnya menggunakan elektroda karbon untuk dielektrolisis. Proses elektrolisis menggunakan arus listrik 40.0000 ampere dan tegangan 5V.

Pemegang peranan penting dalam proses peleburan aluminium adalah faktor energi. Konsumsi energi E dalam wadah elektrolisis pada tegangan sel V dan efisiensi produksi x dinyatakan dalam $\frac{E}{x}$ dengan kWh adalah kilowatt jam.

Senyawa aluminium yang melarut dalam air seperti aluminium sulfat dan tawas dapat dimanfaatkan untuk menjerihkan air. Dapat juga digunakan sebagai pertolongan pertama akibat gigitan serangga atau ular. Bisa ular mengandung enzim fosfolipase yang dapat merusak membrane sel. Terdapat juga polipeptida yang berbahaya dalam bisa ular. Ion aluminium mampu menggumpalkan protein-protein ini jika disuntikkan pada tempat sengatan serangga atau gigitan ular. Namun jika enzim-enzim ini sudah masuk ke aliran darah atau sudah mulai merusak jaringan maka pertolongan dokter sangat diperlukan (Foster & Johnson, 1996).

Substansi materi:


1. 1 Senyawa dan Reaksi Kimia

Senyawa adalah gabungan dari beberapa unsur yang sejenis atau berbeda yang dihasilkan melalui reaksi kimia dan memiliki sifat berbeda dari unsur penyusunnya. Perbedaan sifat dari berupa sifat kimia (kereaktifan, warna, bau dsb) dan sifat fisika (titik didih, lebur sdb). Senyawa diformulasikan dengan rumus kimia. Contoh senyawa:

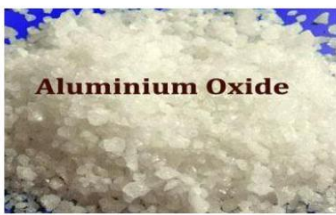
Unsur penyusun sejenis: N_2 , O_2 , H_2 , O_3

Unsur penyusun berbeda: Al_2O_3 , $NaOH$, Na_3AlF_6


Coba sebutkan sifat senyawa berikut ini dan sifat unsur penyusunnya!



(1)



(2)



(3)

Jawab :

.....

Ayo selidiki!



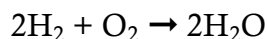
Ayo diskusikan !

Sebutkan 5 contoh senyawa di sekitar kalian yang paling sering digunakan!

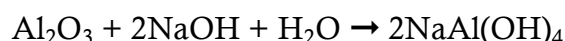
Berita teknologi

Tahukah kalian jika Kriolit (natrium aluminium flourida) selain digunakan dalam pemurnian aluminium, dalam bentuk cairan suspensi senyawa ini juga bisa digunakan sebagai insektisida, dan hati-hati kalau menghirup debunya, bisa membuat iritasi hidung, mulut dan paru-paru. Selain itu digunakan juga untuk memberi warna kuning pada kembang api.

Reaksi kimia merupakan perubahan satu atau lebih suatu zat menjadi jenis zat lain. Reaksi kimia biasanya dinyatakan dengan persamaan kimia kimia (perlu diperhatikan koefisien reaksi). Contohnya air (H_2O) dibentuk dari reaksi kimia antara gas hydrogen (H_2) dan gas oksigen (O_2). Pembentukan air dapat dinyatakan oleh rumus kimia berikut ini:



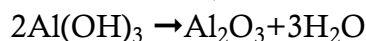
Untuk reaksi kimia dalam teks di atas dalam menghasilkan aluminium oksida (alumina) maka pencampuran dari bijih aluminium (bauxit) dengan natrium hidroksida pekat dan suhu tinggi sesuai dengan reaksi berikut ini untuk menghasilkan tetrahidroksoaluminat:



Setelah proses reaksi di atas, tetrahidroksoaluminat didinginkan dan dicampur dengan aluminium hidroksida yang dihasilkan sebelumnya.



Nah alumina (aluminium oksida) diperoleh dari aluminium hidroksida yang dipanasi pada suhu $1100\text{--}1200^\circ\text{C}$, sesuai dengan reaksi:



Coba teruskan reaksi kimia berikut ini!

1. $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots$
2. $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + \text{O}_2 \rightarrow \dots$
3. $\text{HCl} + \text{KOH} \rightarrow \dots$
4. $\text{C}_3\text{H}_8 + \text{O}_2 \rightarrow \dots$
5. $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow \dots$

Jawab :
.....

Ayo selidiki!



Ayo diskusikan !

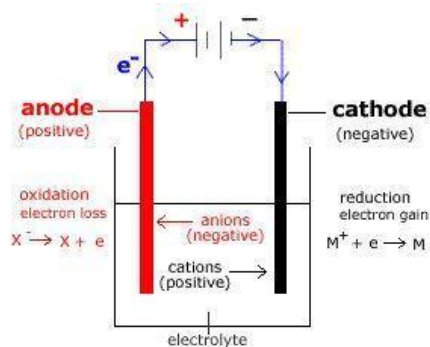
Anda sudah tidak asing lagi dengan pagar besi yang berwarna merah karena karatan bukan. Coba tuliskan reaksi kimia yang terjadi!

Berita teknologi

Tahukah kalian jika garam dapur yang biasa kita konsumsi ternyata dihasilkan dari reaksi kimia yang sangat menarik. Logam natrium dan gas klor tidak akan bereaksi sampai jika setetes air ditambahkan padanya dan akhirnya bereaksi. Reaksi ini berupa reaksi eksotermik yang menghasilkan panas dan cahaya.

1.2 Elektrolisis

Elektrolisis adalah endapan kimia dari senyawa menjadi unsur pokok penyusunnya yang dibawa oleh aliran arus listrik. Hal-hal pokok dalam elektrolisis adalah: a arus DC yang dilewatkan pada senyawa (Senyawa bisa berupa lelehan atau cairan), b energi listrik (dari arus DC) diubah menjadi energi (penguraian senyawa), c Salah satu contoh yang umum digunakan adalah elektrolisis air, yang mana air menguraikan hidrogen dan oksigen. Gambar 1 berikut ini adalah ilustrasi sebuah sel elektrolisis:



Gambar 1 skema sel elektrolisis

Coba tuliskan bahan yang digunakan untuk katoda dan anoda saat elektrolisis pemurnian aluminium sesuai dengan teks di atas!

Ayo selidiki!

Jawab :



Ayo diskusikan !

Tuliskan reaksi kimia elektrolisis air!

Berita teknologi

Kegunaan penting dari elektrolisis setiap hari adalah dalam pembuatan beberapa logam 'sulit'. Contohnya aluminium, sodium, kalsium dan magnesium (atau pemurnian seperti tembaga, emas dan perak), dan sering akhir-akhir ini elektrolisis air digunakan dalam pembuatan hydrogen sebagai bahan bakar atau pembuatan listrik menggunakan bahan bakar

Komponen utama sel elektrolisis adalah baterai, elektrolit, dan elektroda. **Baterai:** terminal positif baterai dihubungkan ke elektroda positif (anoda) sedangkan terminal negatif baterai dihubungkan dengan elektroda negatif (katoda).

Elektrolit: biasanya terbuat dari senyawa ionik dalam bentuk larutan atau bentuk lelehan atau larutan dalam bentuk cair asam atau basa. Elektrolit menghantarkan listrik dengan cara dekomposisi pada elektroda. Elektrolit diklasifikasikan menjadi tiga kategori: Non-elektrolit, elektrolit lemah, elektrolit kuat.

- elektrolit kuat: banyak ion membawa muatan dari satu elektrode ke elektroda satunya. Contoh elektrolit kuat: asam dan basa kuat (asam sulfat, natrium hidroksida pekat), larutan garam (natrium klorida)
- elektrolit lemah: sedikit ion yang terbawa dari elektroda ke elektroda lainnya. Contoh elektrolit lemah: asam dan basa lemah (ammonia cair dan asam etanoik)
- non elektrolit: tidak ada ion yang terbawa dari satu elektroda ke elektroda lainnya. Contohnya nonelektrolit: air murni, cairan atau larutan organik.

Manakah di bawah ini yang termasuk elektrolit lemah, kuat dan non, jelaskan?

1)



2)



3)



Jawab :

Ayo selidiki!



Ayo diskusikan !

Tuliskan cairan elektrolit yang ada di tubuh manusia!

Berita teknologi

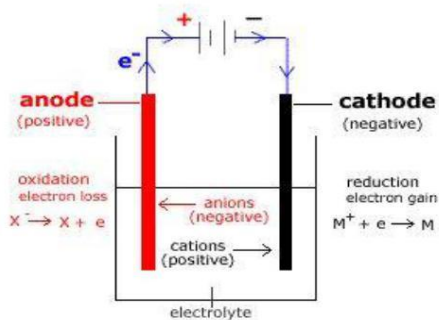
Elektrolit – sodium, potassium, kalsium, magnesium dan fosfat – membawa muatan yang bertanggung jawab dalam stimulus otot dan saraf. Elektrolit ini mengatur jumlah cairan dalam tubuh yang mana berakibat pada fungsi seluler, volume darah dan tekanan darah

Elektroda adalah konduktor tempat elektron masuk dan meninggalkan elektrolit.

- Anoda merupakan elektroda positif (+), tempat dimana elektron meninggalkan elektrolit (atau arus listrik memasuki elektrolit).
- Katoda merupakan elektroda negatif, tempat dimana elektron masuk ke elektrolit (atau arus listrik meninggalkan elektrolit). Elektroda terbuat dari bahan inert (yang mana tidak mengalami reaksi redoks) seperti karbon, platina, titanium atau *stainless steel*.

Apa yang terjadi selama proses elektrolisis? Ion negatif (anion) ditarik ke anoda sedangkan ion positif (kation) ditarik ke katoda. Ketika ion-ion tersebut berada di masing-masing elektroda, maka akan *direcharged*. (ion-ion tersebut kehilangan atau ketambahan elektron dan membentuk atom netral). Maka dari itu, pada anoda, anion dikeluarkan untuk melepas elektron, sedangkan pada katoda, kation diisi untuk menambah elektron

Coba jelaskan reaksi pada peristiwa elektrolisis pada gambar di samping!



Ayo selidiki!

Jawab ⁽¹⁾ : ⁽²⁾ ⁽³⁾

Ayo diskusikan !

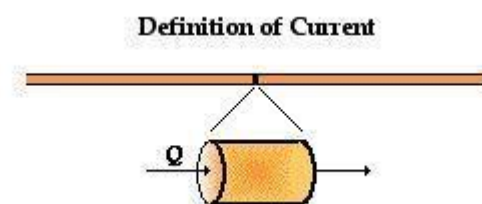
Jelaskan peristiwa elektrolisis dalam kehidupan sehari-hari!

Berita teknologi

Titanium merupakan logam yang paling *biocompatibles* - tubuh manusia dapat menahan dalam dosis besar tanpa ada efek berarti. Faktanya, diperkirakan kita mencerna sekitar 0,8 mg titanium sehari- sebagian besar lewat saja tanpa diserap. Juga, karena densitasnya mirip dengan tulang manusia,

1.3 Arus dan Potensial Listrik

Jika dua kawat dalam rangkaian listrik disambungkan, kemudian muatan akan mengalir melalui rangkaian. Dikatakan bahwa ada arus – aliran arus. Penggunaan kata arus dalam konteks ini sama halnya dengan sesuatu yang terjadi dalam kawat – muatan bergerak. Arus dalam besaran fisika dapat diukur dan disajikan secara numerik. Dalam besaran di fisika, arus merupakan laju perubahan aliran muatan yang melewati suatu titik pada rangkaian. Pada Gambar 2 di bawah ini arus dalam rangkaian dapat ditentukan jika besarnya Q yang melewati kawat dalam waktu t dapat diukur. Arus merupakan perbandingan banyaknya muatan dan waktu.



Gambar 2 Aliran muatan Q yang melalui kawat

Coba jelaskan sebenarnya jenis muatan apa yang mengalir di kawat, mengapa demikian?

Ayo selidiki!

Jawab :

.....



Ayo diskusikan !

Jelaskan definisi arus listrik menurut bahasa kalian sendiri dan kaitkan dengan peristiwa yang terjadi di Sekitar anda!

Berita teknologi

Tahukah kalian mengapa dalam rangkaian listrik perlu diberi hambatan? Hal ini untuk menghindari arus listrik yang sangat besar disamping untuk menekan disipasi energi listrik karena panas. Arus yang besar bisa merusak peralatan listrik yang ada bahkan menimbulkan hubungan singkat atau dikenal dengan konsleting

Arus merupakan besaran laju. Sehingga arus listrik dapat dirumuskan secara matematis:

—

Perhatikan symbol diatas menggunakan simbol I untuk merepresentasikan besaran arus. Satuan sistem internasional untuk arus listrik adalah ampere. Ampere disingkat Amp dan disingkat menjadi simbol A. arus 1 ampere berarti ada 1 coulomb muatan yang melalui sisi melintang kawat per detik.

$$1 \text{ ampere} = 1 \text{ coulomb} / 1 \text{ sekon}$$

Tunjukkan beberapa satuan di bawah ini yang merupakan setara dengan satuan arus listrik atau satu ampere dan buktikan!

- a. $1A = \text{volt}/\text{ohm}$
- b. $1A = \text{watt}/\text{volt}$
- c. $1A = \text{fahrad.volt}/\text{sekon}$

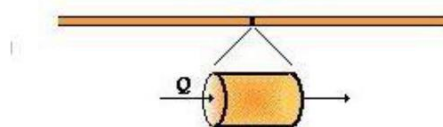
Jawab :
.....

Ayo selidiki!



Ayo diskusikan !

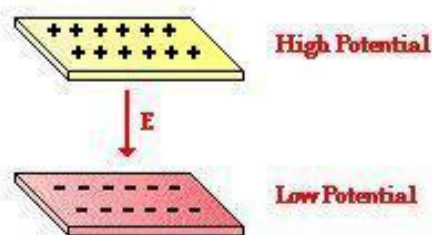
Tentukan banyaknya muatan yang mengalir selama 10 menit jika ternyata setelah diukur seperti gambar di bawah ini kuat arusnya 2 miliampere!



Tahukah kamu?

Bagaimana tubuh manusia membangkitkan listrik? Dengan adanya sumber energi kimia dari makanan, saat di dalam tubuh terjadi molekul-molekul makanan tadi mengalami reaksi kimia yang menghasilkan energi untuk menggerakkan elektron. Kuat arus listrik yang dikenal di dalam tubuh yakni pada ritme jantung kita. Pada jantung terdapat elektrolit pada bagian luar dan dalam selnya.

Potensial listrik adalah banyaknya energi potensial listrik per muatan yang akan diwakili oleh benda bermuatan jika ditempatkan di dalam medan listrik pada tempat tertentu. Konsep potensial adalah besaran yang tergantung dengan posisi – hal ini menyatakan besaran energi potensial per muatan dasar. Perbedaan potensial listrik merupakan perbedaan potensial listrik diantara dua lokasi dalam suatu medan listrik. Perhatikan Gambar 3 di bawah ini:



Gambar 3 Dua pelat listrik berlawanan muatan, perhatikan muatan positif berpotensi tinggi begitu pula sebaliknya

Besaran potensial listrik didapat dari jumlah.....

- Energi potensial listrik
- Gaya yang dilakukan pada muatan listrik
- Energi potensial per muatan
- Gaya permuatan

Jawab :.....

Ayo selidiki!



Ayo diskusikan !

Jika rangkaian listrik pada *ipod* mu dianalogikan dengan sirkuit air pada water park, kemudian baterai pada rangkaian ipod akan dianalogikan dengan apa?

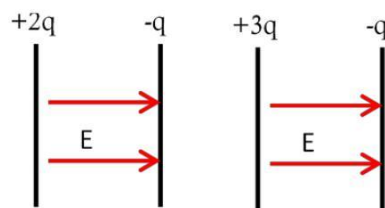
Berita teknologi

Tahukan kalian bahwa tegangan tinggi yang terjadi pada kilat (*lightning*) itu lebih dari 100.000.000 volt dan hampir 2000 terbunuh oleh sambaran petir tiap tahunnya.

Kalaupun selamat maka akan mengalami hilang ingatan, kepening berkepanjangan, lemah dan kaku otot.

Sekarang ambil dua pelat berbeda muatan yang dihubungkan dengan kawat. Apa yang akan terjadi (Gambar 3 dibagian tengah diberi kawat)? Kawat akan berperan sebagai pipa yang mana muatan bisa mengalir. Dapat dikatakan bahwa muatan positif bergerak dari pelat melalui pipa muatan ke pelat negatif. Hal ini, muatan positif akan secara alamiah bergerak searah dengan kuat medan listrik yang dihasilkan dari penyusunan dua pelat berbeda muatan. Seiring berjalannya waktu, jumlah muatan positif dan negatif dua pelat akan pelan-pelan berkurang. Karena kuat medan listrik bergantung pada banyaknya muatan listrik yang ada, maka kuat arus diantara pelat juga akan berkurang kekuatannya. Sampai pada akhirnya kuat medan listrik diantara pelat sangat kecil dan tidak teramati lagi pergerakan muatan diantara pelat. Pelat akan kehilangan muatan dan memiliki potensial listrik yang sama. Dengan tidak adanya perbedaan listrik, maka tidak akan ada aliran muatan.

Jelaskan apa yang terjadi pada kedua pelat di bawah ini dari segi kuat medan listrik dan potensial listriknya!



Jawab :
.....

Ayo selidiki!



Ayo diskusikan !

Energi yang dibutuhkan untuk memindahkan $+2C$ muatan yang memiliki beda potensial $12V$ adalah...

Berita teknologi

Arus listrik tanpa tegangan atau tegangan tanpa arus listrik? Apa yang mengalir itu bukan tegangan tapi muatan listrik, dan aliran tersebut disebut arus. Tegangan tetap ada tanpa adanya sebuah arus. Jika kalian meletakkan sebuah muatan, muatan tersebut akan menginduksi tegangan ke seluruh ruangan. Kalian tidak akan mendapatkan arus listrik tanpa adanya tegangan, karena jika ada arus maka ada muatan yang bergerak, dan setiap muatan menghasilkan tegangan.

1.4 Daya Listrik

Sebuah rangkaian listrik merupakan alat peubah energi. Energi yang tersedia untuk rangkaian adalah dari sel elektrokimia, baterai, generator atau sumber energi listrik lainnya. Kemudian energi disalurkan oleh rangkaian ke suatu tempat yang melewati beban (hambatan) tertentu. Daya listrik merupakan kelajuan yang mana energi listrik yang disediakan untuk rangkaian atau digunakan untuk beban hambatan. Sel elektrokimia melakukan kerja pada muatan dari terminal energi rendah ke tinggi. Kerja yang dilakukan pada muatan ekuivalen dengan perubahan energi potensial listrik muatan. Sehingga, daya listrik, seperti pada daya dalam mekanika, merupakan laju perubahan kerja yang dilakukan. Seperti arus, daya juga besaran perubahan kelajuan (*rate quantity*). Dalam rumus matematika diekspresikan dengan basis pembagian waktu. Satuan daya adalah watt, disingkat W. 1 watt sama dengan energi 1 joule yang dilewatkan tiap detik. Secara matematis bisa dirumuskan:

Dengan P = daya listrik (watt), I = kuat arus listrik (A), dan V = beda potensial antar rangkaian.

Seperti yang didiskusikan di atas, daya yang disalurkan peralatan listrik pada rangkaian berhubungan dengan arus dan beda potensial listrik yang melewati alat. Tentukan daya listrik untuk variasi arus dan beda potensial berikut:

a. $I=1A$, $V=2V$

b. $I=2A$, $V=6V$

c. $I=10mA$, $V=2V$

d. $I=0,1A$, $V=10V$

Jawab :

Ayo selidiki!



Ayo diskusikan !

- Tentukan arus yang melewati bola lampu 60 watt, 120 watt yang tertancap pada stopkontak!
- Tentukan daya yang teramati pada gergaji 12 ampere, 6 ampere yang ditancapkan pada Stopkontak!

Berita teknologi

Tahukah kalian mengapa transmisi daya listrik jarak jauh menggunakan tegangan yang tinggi? Karena agar tidak banyak energi listrik yang diubah menjadi energi panas (disipasi energi), dengan tegangan tinggi otomatis arus listrik melewati kabel kecil, dan daya disipasi pun juga kecil.

Perusahaan listrik yang menyediakan energi listrik untuk rumah membebankan biaya listrik rumah bulanan yang sudah digunakan. Beban pembayaran berupa sejumlah kilowatt-hours listrik yang digunakan. Sebenarnya apa itu kilowatt-hour? Apakah ini satuan daya? Waktu? Energi? Atau satuan besaran lain? Dan kapan kita membayar listrik yang telah digunakan? Apa sebenarnya yang sedang kita bayar?

Kilowatt merupakan satuan daya dan jam adalah satuan waktu. Jadi kilowatt • hour adalah satuan daya • waktu. Jika daya = Energi / waktu, kemudian daya • waktu = Energi. Sehingga satuan daya • waktu merupakan satuan energi. **Kilowatt • hour** merupakan satuan energi. Ketika perusahaan listrik membebankan rumah tangga listrik yang telah digunakan, mereka membebankan energi listrik yang telah digunakan.

Ekspresikan pengetahuan kalian mengenai hubungan antara daya, energi listrik, waktu, harga dengan mengisi table di bawah ini!

Ayo selidiki!

Daya rata2 (watt)	Waktu (jam)	Energi yang digunakan (kW.h)	Harga (Rp)	Total harga
60	1		500	
60	3			
100	4			
120	2		1000	

Jawab :



Ayo diskusikan !

Bola lampu 60 watt tertancap pada stopkontak tegangan 110 volt dan menyala selama 3 jam. Perusahaan listrik memberikan beban sebesar Rp 500,00 per kilowatt.hour. tentukan berapa yang harus dibayar selama sebulan?

Berita teknologi

Satuan kWh dipakai untuk menghitung listrik yang digunakan untuk menyalakan lampu dan elektronik seperti TV, kulkas, setrika. Keuntungan apa saja yang diperoleh dari 1 kWh? Lampu 4 watt, V LED 100 watt, kipas angin 50 watt, kulkas dua pintu 120 watt, rice cooker 100 watt, setrika listrik 250 watt yang dinyalakan bersama sama selama satu jam. Wow!

1.5 Enzim

Enzim merupakan suatu protein yang dibentuk di RNA dan dikenal sebagai biokatalisator. Katalis merupakan agen yang merubah kecepatan reaksi kimia tanpa ikut bereaksi. Enzim merupakan suatu zat yang sangat benefit bagi makhluk hidup, keberadaan sistem enzim pada makhluk hidup menopang kehidupan, sebagaimana dalam tubuh manusia misalnya saja pada proses pencernaan ditemukan berbagai macam jenis enzim yang merubah makanan menjadi energi. Pada prosesnya ada banyak enzim melibatkan enzim. Enzim-enzim ini terbentuk dari senyawa protein.

Coba jelaskan secara rinci jenis enzim di bawah ini dan kegunaannya dalam kehidupan sehari-hari!

- a. Metabolic Enzyme
- b. Digestive Enzyme
- c. Food Enzyme

Ayo selidiki!

Jawab :.....

.....



Ayo diskusikan !

Jelaskan penyusun enzim secara biokimia!

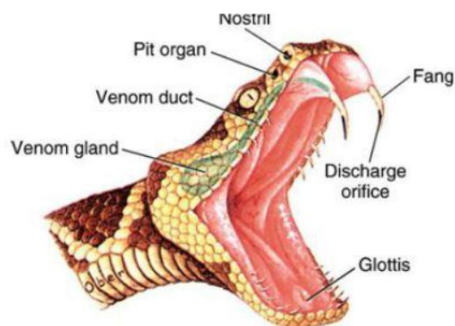
Berita teknologi

Kemajuan teknologi menjadikan hal yang kelihatannya mustahil menjadi mungkin, misalnya saja dengan berhasilnya sintesa enzim atau hormone insulin, yakni dengan bantuan bakteri yang bisa ditemukan di usus besar, yakni Escheria coli. Teknologi yang digunakan dikenal dengan teknologi plasmid.

Bisa ular merupakan campuran kompleks protein aktif dan polipeptida dan beberapa tambahan sedikit komponen non-protein. Bisa ular memerankan peranan penting dalam melumpuhkan dan menjadikan diam mangsa yang dimakan, seperti pada saat mencerna setelah menelan.

Fosfolipase A2 (PLA2) adalah salah satu enzim beracun yang utama yang hampir ada di setiap ular. Bisa ular PLA2 menyebabkan pembekuan darah melalui hidrolisis atau pengikatan prokoagulan fosfolipid. Sebagian besar efek racun bisa ular PLA2 ditekan oleh hidrolisis pada membran fosfolipid.

Sebutkan bagian-bagian rahang ular, tahukah kalian di bagian mana bisa ular diproduksi? Jelaskan!



Jawab

.....

Ayo selidiki!



Ayo diskusikan !

Jelaskan penyusun bisa ular tersebut dilihat secara kimia organik!

Berita teknologi

Seperti yang sudah diketahui sebagian banyak orang, bisa ular merupakan penyebab fatalnya nyawa seseorang jika terkena gigitan ular berbisa. Bisa ular ternyata bisa juga digunakan untuk mengatur tekanan darah dan pemberi stimulan impuls saraf dan otot. Tentunya sebelum digunakan diekstraksi terlebih dahulu dengan proses yang tidak sederhana.

**@Retna Kusuma Astuti, Muriani Nur Hayati- Modul IPA Terpadu Berbasis Literasi Sains
- Pend. IPA UPS Tegal**

4. Jika selama proses elektrolisis pembuatan aluminium dilakukan selama 1 jam per hari dengan daya listrik yang dibutuhkan sekitar 180 kilowatt. Perusahaan listrik memberikan beban sebesar Rp 300,00 per kilowatt.hour, Tentukan berapa yang harus dibayar selama sebulan (30 hari) dalam produksi aluminium?
- a. Rp 1.260.000,00
 - b. Rp 1.620.000,00
 - c. Rp 1.206.000,00
 - d. Rp 1.602.000,00
 - e. Rp 1.662.000,00
5. Enzim yang terdapat dalam bisa hewan dalam teks di atas dapat merusak membran sel karena membran sel terdiri atas....
- a. polipeptida
 - b. fosfolipid
 - c. selulosa
 - d. glikoprotein
 - e. glukosa-6 fosfat

AKTIVITAS MATAHARI

A. Tujuan Umum Pembelajaran

Mampu menganalisis aktivitas yang terjadi pada matahari dan akibatnya bagi kehidupan organisme di bumi.

B. Tujuan Khusus Pembelajaran

1. mampu memahami gelombang elektromagnetik
2. mampu memahami radiasi elektromagnetik
3. mampu memahami partikel bermuatan pada matahari
4. mampu memahami sun spot
5. mampu memahami gerak refleksi

C. Petunjuk Umum:

1. Mahasiswa membaca secara utuh materi yang ada di modul ini, kemudian ada beberapa materi yang perlu dibaca pada referensi lain untuk menambah wawasan pengetahuan lebih mendalam.
2. Mahasiswa diharapkan mengerjakan tugas mandiri yang ada

D. Petunjuk Khusus

1. untuk setiap artikel bacaan ipa terpadu ada beberapa penggalan materi ajar sejumlah tujuan khusus pembelajaran.
2. setiap penggalan materi mahasiswa diharapkan mahasiswa melakukan instruksi kegiatan apa yang perlu dilakukan.

E. Alokasi Waktu: 2 x 100 menit

F. Artikel IPA Terpadu:

AKTIVITAS MATAHARI

Matahari memancarkan energi dalam bentuk radiasi gelombang elektromagnetik dimulai dari spektrum gelombang paling pendek yakni sinar gamma, sinar X, sinar ultraviolet, cahaya tampak, inframerah, sampai gelombang radio. Selain spektrum gelombang elektromagnetik juga memancarkan partikel bermuatan atomik.

Pemancaran partikel bermuatan subatomik tadi terjadi dan akan terus bertambah ketika aktivitas remanen matahari seperti noda hitam (sun spot) terjadi. Akan bernilai maksimum saat noda surya maksimum, begitu pula

sebaliknya. Pola sunspot matahari akan bertambah dan berkurang terjadi selama 11 tahun. Perlu diketahui, suhu noda surya lebih rendah daripada suhu di sekitarnya.

Banyaknya noda surya pada tahun ke tahun ternyata membentuk suatu pola yang teratur. Persamaan matematis dalam bentuk hamparan yang kasar dirumuskan sebagai:

dengan A, B, C dan t tetapan.

Akibat dari aktivitas matahari yang bernama noda surya ini, pada saat jumlahnya pada keadaan maksimum, maka efek yang terjadi di bumi adalah aurora borealis sering terlihat di kutub utara pada malam ahri, bertambahnya pertumbuhan phytomass (biomassa tumbuhan), bertambahnya aktivitas mikroba dan virus. Bahkan banyak pakar dalam bidang medis yang berpendapat jika virus influenza dan penyakit kasdiiovaskular pada tahun 1947, 1958, dan 1969 berikatan dengan aktivitas matahari ini. aktivitas matahari juga diduga menjadi faktor yang mempengaruhi fungsi control gerak reflex mahluk hidup sehingga mempengaruhi jumlah kecelakaan lalu lintas. Walaupun pendapat tersebut masih hipotesis, tetapi sebagai manusia kita tetap tidak bisa mengabaikan pengaruh aktivitas matahari ini. (Foster & Johnson, 1996).

1.1 Gelombang Elektromagnetik

Gelombang elektromagnetik (EM) adalah gelombang yang terbentuk dari hasil getaran antara medan listrik dan medan magnetik dan dalam perambatan bisa melalui medium ataupun tanpa medium. Dengan kata lain, gelombang EM terbentuk dari osilasi medan magnetik dan medan listrik. Gelombang elektromagnetik terbentuk ketika medan listrik hadir dan berinteraksi dengan medan magnet. Interaksi ini dikenal dengan 'gelombang elektromagnetik'. Medan listrik dan medan magnet dalam gelombang elektromagnetik saling tegak lurus. Selain itu juga tegak lurus terhadap perambatan gelombang EM. Sifat penting gelombang EM adalah memiliki kecepatan konstan $3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$ pada ruang vakum. Gelombang EM dibelokkan baik oleh medan magnet maupun medan listrik.

Manakah di bawah ini yang termasuk gelombang elektromagnetik? Jelaskan!

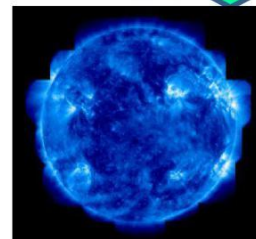
Ayo selidiki!



(1)



(2)



(3)

Jawab :



Ayo diskusikan !

Jelaskan perbedaan gelombang elektromagnetik dan gelombang mekanik!

Berita teknologi

Tahukah kalian jika radiasi gelombang elektromagnetik sama halnya dengan radiasi partikel bermuatan lainnya bisa memberikan efek pada jaringan tubuh jika terpapar dalam jangka waktu yang lama. Besar kecilnya efek tersebut tergantung dengan frekuensi gelombang EM tersebut dan akumulasi paparannya.

Gelombang EM membawa energi melalui ruang hampa dengan kecepatan 3×10^8 m/s (nilai kecepatan ini umumnya diwakili dengan symbol c). Perambatan gelombang EM melalui material terjadi dengan kecepatan kurang dari 3×10^8 m/s.

Mekanisme transport energi radiasi melalui medium dengan cara absorpsi dan emisi energi gelombang oleh atom dalam material. Ketika gelombang EM mengenai atom pada material, energi gelombang EM diserap. Penyerapan energi menyebabkan elektron dalam atom mengalami getaran. Setelah beberapa waktu gerak bergetar, elektron yang bergetar menciptakan gelombang elektromagnetik yang baru dengan frekuensi yang sama dengan gelombang EM pertama. Sedangkan getaran ini terjadi hanya dalam waktu singkat, getaran ini menghambat gerak gelombang EM dalam medium. Saat energi gelombang EM diemisi oleh atom, menjalar ke daerah kecil dari jarak antar atom. Saat mencapai atom di dekatnya, gelombang EM diserap, mentransformasi ke getaran elektron dan kemudian diemisi sebagai gelombang EM. Kecepatan gelombang EM dapat ditulis:

dengan λ = panjang gelombang (m) dan f = frekuensi gelombang (Hz). Sedangkan energi radiasi matahari bisa diketahui dengan persamaan:

Dengan E = energi radiasi (J), h = konstanta planck ($6,64 \times 10^{-34}$ J.s), f = frekuensi gelombang (Hz)

Jelaskan apa itu absorpsi dan emisi gelombang!

Ayo selidiki!

Jawab :



Ayo diskusikan !

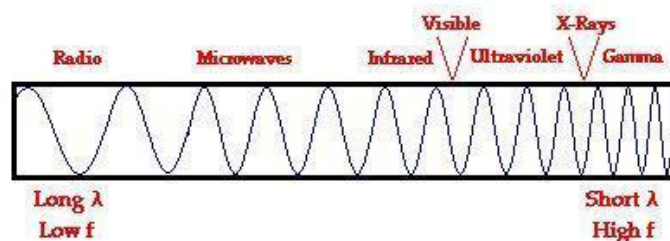
Berapakah frekuensi dan energi radiasi cahaya tampak ungu jika memiliki panjang gelombang 700 nm saat melintasi udara?

Berita teknologi

Tahukah kalian dengan adanya peristiwa emisi dan absorpsi maka kita bisa melihat indahnya dunia akibat karena cahaya tampak (salah satu spektrum gelombang EM). Saat cahaya tampak mengenai suatu benda (daun), akan mengabsorpsi frekuensi gelombang rentang warna kecuali warna hijau, dan akan mengemisi gelombang dengan frekuensi yang bersesuaian dengan warna hijau yang akan sampai ke mata kita. Luar biasa bukan?

1.2 Radiasi Elektromagnetik

Keberadaan gelombang EM adalah dalam bentuk rentang frekuensi. Rentang frekuensi kontinu ini dikenal dengan spektrum gelombang elektromagnetik. Semua rentang spektrum sering dipecah lagi menjadi wilayah yang spesifik. Pembagian menjadi spektrum-spektrum menjadi lebih kecil berdasarkan bagaimana kelakuan gelombang elektromagnetik saat berinteraksi dengan bahan. Pada Gambar 4 merupakan spektrum gelombang EM. Panjang gelombang yang lebih panjang, frekuensi yang lebih kecil terletak pada sebelah kanan, begitu pula sebaliknya.



Gambar 4 Spektrum gelombang elektromagnetik dari frekuensi terendah ke tinggi

Coba urutkan rentang spektrum cahaya tampak dari frekuensi paling tinggi ke frekuensi paling rendah! Apa akibatnya pada kecepatannya?

Ayo selidiki!

Jawab :.....



Ayo diskusikan !

Diketahui gelombang EM, jawablah pertanyaan di bawah ini! a. Yang mana daerah spektrum gelombang EM yang memiliki frekuensi paling tinggi? b. Yang mana daerah spektrum gelombang EM yang memiliki panjang gelombang paling panjang? c. Yang mana daerah spektrum gelombang EM yang melintas dengan kecepatan tercepat?

Berita teknologi

Tahukah kalian jika frekuensi gelombang EM itu berbanding lurus dengan energi radiasinya? Jika frekuensi tinggi maka energi radiasi pun semakin tinggi. Maka tidak heran jika radiasi sinar X yang berlebihan bisa merusak jaringan sehat. Itulah mengapa orang yang melakukan kemoterapi ada ambang batasnya.

Walaupun gelombang EM memiliki rentang frekuensi yang luas, mata kita hanya sensitive pada sedikit rentang. Karena rentang panjang gelombang ini dimana manusia bisa melihat, maka disebut juga dengan spektrum gelombang tampak. Normalnya saat menggunakan kata "*light*/" cahaya," kita sedang menyebut tipe gelombang EM yang menstimulasi retina mata kita. Maka dari itu, kita menyebutnya cahaya tampak, spektrum kecil dari rentang frekuensi radiasi elektromagnetik. Daerah cahaya tampak ini terdiri atas spektrum dengan panjang gelombang dari 700 nanometers (disingkat nm) sampai 400 nm. Diekspresikan dengan satuan yang lebih familiar, panjang gelombang dari 7×10^{-7} meter sampai 4×10^{-7} meter.

Gali pengetahuanmu dengan menghitung frekuensi spektrum gelombang tampak dengan variasi panjang gelombang dari rentang nilai antara 400 nanometer dan 700 nanometer.

Ayo selidiki!

Jawab :.....
.....



Ayo diskusikan !

Diketahui spektrum cahaya tampak dan jawab pertanyaan di bawah ini!

- warna yang mana dari spektrum cahaya tampak yang memiliki frekuensi paling besar?
- warna yang mana dari spektrum cahaya tampak yang memiliki panjang gelombang yang paling besar?

Berita teknologi

Tahukah kalian jika spektrum cahaya tampak berperan besar dalam hal kelangsungan hidup manusia di bumi, khususnya dalam hal daya pandang makhluk hidup. Bayangkan tanpa adanya spektrum gelombang ini, dunia tak akan indah yang kita bayangkan. Tidak ada harmoni warna yang indah memanjakan mata. Retina mata manusia maupun hewan sangat sensitif dengan frekuensi yang bersesuaian

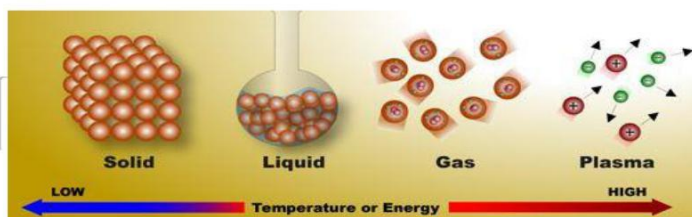
Elektroda adalah konduktor tempat elektron masuk dan meninggalkan elektrolit.

1.3 Partikel Bermuatan pada Matahari

Partikel bermuatan pada matahari biasanya dikenal dengan *solar wind*. *Solar wind* merupakan aliran partikel bermuatan dan berenergi, terutama elektron dan proton, berhembus dari matahari, melalui sistem tata surya dengan kecepatan tinggi 900 km/s dan dengan suhu 1 juta derajat celsius. Wujud zat seperti ini disebut dengan plasma. *Solar wind* untuk saat ini dikenal juga dengan plasma, campuran antara proton dan elektron yang bergerak menjauhi matahari dengan kecepatan supersonik. Plasma adalah bentuk zat yang sangat panas dimana atom telah terpecah menjadi bagian terkecil atom, yakni proton dan elektron. Karena plasma bermuatan dan dipengaruhi oleh medan magnet, maka penting untuk mengetahui bagaimana plasma *solar wind* mempengaruhi medan magnet planet. Contohnya *solar wind* memiliki efek yang sangat berbeda pada bumi, yang mana memiliki medan magnet yang sangat kuat daripada pada Mars yang mana memiliki lebih lemah medan magnet.

Coba jelaskan apa perbedaan jenis zat di bawah ini?
Manakah yang termasuk jenis partikel bermuatan? Jelaskan!

Ayo selidiki!



Jawab :



Ayo diskusikan !

Jelaskan penyebab terjadinya *Solar wind* dan akibatnya bagi Kehidupan di bumi!

Berita teknologi

Solar wind telah diukur dengan alat pada saat bepergian dengan pesawat luar angkasa untuk mengobservasi Venus, Mars, and Jupiter. Solar wind bisa berbentuk seperti angin kencang, dengan kecepatan 300-700 kilometer per detik. Pada kecepatan 400 kilometer per detik, solar wind membutuhkan waktu 2-4 hari untuk melintasi dari Matahari ke Bumi dibandingkan dengan cahaya yang hanya butuh 8 menit.

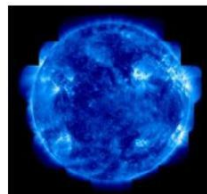
Partikel *solar wind*, terkadang matahari menghasilkan ledakan partikel berenergi. Beberapa ledakan partikel ini dihasilkan dari lidah api, yang mana berupa bagian fotosfer yang terang — juga berupa sinar X, sinar gamma, dan gelombang radio. Lidah api menghasilkan sinar partikel berenergi di ruang angkasa yang dapat sampai ke tika dengan kecepatan mendekati kecepatan cahaya.

Matahari juga memiliki kemampuan menghasilkan badai partikel berenergi. Terkadang lingkaran material korona meletus ke dalam *solar wind* yang mana disebut dengan *coronal mass ejection* or CME. CME dapat menghasilkan gelombang kejut pada *solar wind* saat memancar, gelombang kejut ini merupakan sumber energi partikel. Gangguan CME pada solar wind, termasuk gelombang kejut mencapai bumi dalam waktu 2-3 hari. Matahari menghasilkan energi setara dengan 4 triliyun lampu 100-W tiap detiknya. Jumlah yang mencapai Bumi hanya 1,35 kilowatt/m².

Berikut ini yang dapat anda simpulkan dari kenampakan lidah api kecuali.....



(1)



(2)



(3)

Ayo selidiki!

Jawab :



Ayo diskusikan !

Tentukan banyaknya energi radiasi matahari yang sampai di permukaan bumi dalam 5 detik!

Berita teknologi

Tahukah kalian jika gangguan CME pada solar wind, termasuk gelombang kejut bisa mencapai bumi dalam waktu 2-3 hari, lebih cepat daripada solar wind. Gangguan ini menyebabkan badai geomagnetik pada planet Bumi. Aurora yang terjadi akibat badai ini merupakan hasil dari kelakuan partikel pada magnetosfer yang berinteraksi saat melewati gangguan atau badai magnetic.

1.4 Sun spot

Sunspot adalah wilayah pada permukaan matahari yang gelap, lebih dingin daripada sekitarnya pada permukaan matahari yang disebut dengan fotosfer. Fotosfer memiliki temperatur 5800 derajat kelvin. Sedangkan *sunspot* memiliki suhu 3800 derajat kelvin. *Sunspot* kelihatan gelap karena jika dibandingkan dengan kecerahan dan panasnya wilayah di sekitar *sunspot*. *Sunspot* sebenarnya merupakan badai pada permukaan matahari yang ditandai dengan intensitas aktivitas magnetik dan penyebab munculnya lidah api serta semburan gas panas dari korona. Para ilmuwan percaya bahwa jumlah *sunspot* dalam permukaan matahari berulang pada setiap waktu, mencapai puncaknya setiap 11 tahun. Beberapa studi mengindikasikan bahwa aktivitas *sunspot* untuk belakangan ini terjadi dua kali lipatnya. Hal ini ditandai matahari bersinar lebih terang hanya 0,1 persen daripada yang terjadi 100 tahun yang lalu.

Aktivitas matahari terjadi akibat besaran-besaran fisis apa saja? Jelaskan!

Ayo selidiki!

Jawab :



Ayo diskusikan !

Apa penyebab *sunspot* pada matahari?

- A. intensitas medan magnetik meningkat pada fotosfer
- B. partikel bermuatan mengalir dalam tata surya
- C. noda pada permukaan fotosfer, yang mana lebih panas daripada sekitarnya
- D. yang memiliki densitas gas rendah pada korona

Berita teknologi

Banyak ilmuwan iklim setuju bahwa *sunspot* dan solar wind memainkan peranan penting pada perubahan iklim, tetapi banyak yang memandang hal ini penyebab kecil di Bumi dibandingkan emisi gas aktivitas industri— yang mana memiliki ribuan bukti dari hasil study yang sudah dilakukan.

Gangguan medan magnetik pada atmosfer matahari secara periodik menyebabkan kenampakan baru terlihat. Kenampakan yang paling jelas adalah *sunspot*, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5, yang mana noda gelap pada permukaan fotosfer. *Sunspot* sebenarnya terang, tetapi kelihatan gelap dibandingkan sekitarnya karena suhunya lebih dingin. *Sunspot* terletak pada daerah yang mana medan magnetik sering terpancar ke fotosfer. Kestabilan noda hitam ini tergantung suhu lebih rendahnya. *Sunspot* selalu terjadi secara perpasangan dengan kutub magnetik yang berbeda — kutub utara dan selatan mirip dengan kutub magnet.



Gambar 5 kenampakan sunspot pada fotosfer

Jelaskan kaitan antara suhu matahari dengan kenampakan *sunspot* di permukaan!

Ayo selidiki!

Jawab :



Ayo diskusikan !

Mengapa *sunspot* terlihat gelap? A. lebih dingin daripada sekitarnya. B. sunspot adalah lubang pada matahari. C. tidak memiliki medan magnet yang kuat. D. lebih panas daripada sekitarnya.

Berita teknologi

Sunspot merupakan jendela untuk mengintip jiwa medan magnet matahari. Terbentuk dari simpul medan magnet raksas, terbentuk dari dalam matahari, menyebabkan penurunan suhu di area tertentu yang terlihat sebagai potongan gelap. Perubahan jumlah sunspot mengindikasikan perubahan di dalam matahari. 'selama perubahan transisi ini, matahari memperlihatkan sisi interior matahari sekilas'.

1.5 Gerak Refleks

Gerak refleks merupakan suatu gerak spontan tanpa sadar organ tubuh akibat suatu rangsangan yang diterima hanya saja impuls yang diterima tidak diolah langsung dari sistem saraf pusat (otak) melainkan langsung dari sumsum tulang belakang. Gerak refleks memungkinkan alur saraf yang disebut *reflex arcs* yang mana dapat memberikan aksi pada impuls sebelum sampai ke otak. Refleks tersebut kemudian menjadi sebuah respon otomatis yang tidak menerima atau membutuhkan pikiran sadar. Refleks miotik (dikenal sebagai refleks tendon), menyediakan informasi pada kesatuan sistem saraf pusat dan sistem saraf peripheral (tepi). Umumnya, penurunan gerak refleks mengindikasikan masalah peripheral, dan gangguan refleks pada saraf pusat.

Jelaskan proses terjadinya gerak refleks dan uraikan perbedaannya dengan gerak sadar!

Ayo selidiki!

Jawab :

.....



Ayo diskusikan !

Sebutkan contoh gerak refleks pada manusia!

Berita teknologi

Gerak refleks yang terjadi ketika Achilles tendon diketuk (dalam contoh-contoh biasanya menggunakan palu yang diketuk pada lutut) ketika kaki rileks, merupakan jenis refleks yang direntangkan untuk menguji fungsi otot gastrocnemius dan saraf yang ada. Hasil positifnya berupa kaki yang akan bergerak menghentak sejajar dengan permukaan datarnya

TUGAS MANDIRI KEGIATAN BELAJAR 1.2

Setelah mempelajari materi kerjakanlah tugas berikut:

1. Cahaya tampak merupakan salah satu jenis spektrum elektromagnetik dan mata makhluk hidup sangat peka dengan keberadaannya. Bagaimana mata kita bisa melihat warna hijau pada daun dengan adanya spektrum gelombang ini oleh matahari?
 - a. Saat cahaya tampak mengenai daun, frekuensi warna hijau akan diabsorpsi, dan frekuensi rentang semua warna akan diemisikan sampai ke mata
 - b. Saat cahaya tampak mengenai daun, frekuensi semua warna kecuali hijau akan diabsorpsi, dan frekuensi yang bersesuaian dengan warna hijau akan diemisikan sampai ke mata
 - c. Saat cahaya tampak mengenai daun, semua rentang frekuensi warna akan diemisikan sampai ke mata
 - d. Saat cahaya tampak mengenai daun, semua rentang frekuensi warna akan diabsorpsi sampai ke mata
 - e. Saat cahaya tampak mengenai daun, frekuensi warna kuning akan diabsorpsi, dan frekuensi rentang semua warna akan diemisikan sampai ke mata

2. Sinar X merupakan salah satu jenis spektrum radiasi matahari yang paling sering digunakan dalam dunia medis untuk kemoterapi ataupun untuk melihat bagian tubuh manusia tanpa perlu pembedahan dan dikenal lebih ekonomis daripada sinar lain. Tahukah kalian jika penggunaan sinar X tidak boleh dilakukan sering karena memiliki energi radiasi dan daya rusak di sel normal lebih besar. Mengapa demikian?
 - a. Sinar X memiliki panjang gelombang yang tinggi sehingga energi radiasinya tinggi
 - b. Sinar X memiliki panjang gelombang rendah sehingga energi radiasinya tinggi
 - c. Sinar X memiliki frekuensi yang tinggi sehingga energi radiasinya rendah
 - d. Sinar X memiliki frekuensi yang rendah sehingga energi radiasinya rendah
 - e. Sinar X memiliki frekuensi paling rendah sehingga energi radiasinya rendah

3. Salah satu aktivitas matahari adalah *solar wind*, apa yang anda ketahui tentang *solar wind* itu?
 - a. intensitas medan magnetik meningkat pada fotosfer
 - b. memiliki densitas gas rendah pada korona
 - c. aliran partikel bermuatan dan berenergi, terutama elektron dan proton, yang berhembus dari matahari melalui sistem tata surya
 - d. noda pada permukaan fotosfer, yang mana lebih panas daripada sekitarnya
 - e. lidah api pada permukaan fotosfer
4. Apa penyebab muncul fenomena *sunspot* pada matahari?
 - a. intensitas medan magnetik meningkat pada fotosfer
 - b. partikel bermuatan mengalir dalam tata surya
 - c. noda pada permukaan fotosfer, yang mana lebih panas daripada sekitarnya
 - d. yang memiliki densitas gas rendah pada korona
5. Aktivitas matahari mungkin mempengaruhi gerak refleks manusia, namun berdasarkan fakta yang telah terbukti, energi matahari yang dapat terdeteksi oleh indera manusia adalah dalam bentuk?
 - a. cahaya tampak
 - b. gelombang radio
 - c. partikel subatomik
 - d. sinar X
 - e. partikel bermuatan

PENDAHULUAN

Seperti yang dikatakan sebelumnya, modul yang berada di depan anda ini sebenarnya merupakan bentuk *offline* dari modul digital IPA Terpadu Berbasis Literasi Sains. Dalam bentuk *online* dapat kalian akses di laman **ipaterpadu.com**. Modul ini membahas mengenai beberapa fenomena kehidupan nyata yang berkaitan dengan tema Lingkungan. Konsep-konsep didalamnya berkaitan erat dengan konsep IPA yang dapat dipandang dalam tiga bidang ilmu seperti Fisika, Biologi dan Kimia. Dalam satu tema, akan dibahas masalah dalam ketiga sisi bidang ilmu tersebut, bagaimana keterkaitannya dan kebermanfaatannya sehingga menjadikan kesadaran akan menjaga lingkungan sekitar. Dan yang lebih penting esensi modul ini selalu mengkaitkan empat komponen literasi sains di setiap penjelasannya.

Dalam modul digital ini ada beberapa studi kasus yang terjadi. Penemuan-penemuan terkini yang nantinya terlihat konsep-konsep apa saja yang diaplikasikan dalam Lingkungan tersebut.

Dengan menelaah modul digital dengan tema Lingkungan ini diharapkan anda mempunyai kemampuan untuk menguasai konsep-konsep Fisika, Biologi dan Kimia mengenai dalam Lingkungan sekitar.

Secara lebih khusus modul digital ini memberikan kemampuan kepada mahasiswa agar dapat memahami fenomena/kasus:

1. Pembakaran Bensin
2. Penipisan Ozon

IPA itu di sekitar anda, selamat memahami dan mengenal IPA lebih dekat!

PEMBAKARAN BENซิน**A. Tujuan Umum Pembelajaran**

Mampu memahami proses pembakaran bensin pada mesin yang melibatkan proses kimia fisika dan akibatnya bagi sel hidup.

B. Tujuan Khusus Pembelajaran

1. mampu memahami minyak bumi
2. mampu memahami termodinamika
3. mampu memahami hemoglobin

C. Petunjuk Umum:

1. Mahasiswa membaca secara utuh materi yang ada di modul ini, kemudian ada beberapa materi yang perlu dibaca pada referensi lain untuk menambah wawasan pengetahuan lebih mendalam.
2. Mahasiswa diharapkan mengerjakan tugas mandiri yang ada

D. Petunjuk Khusus

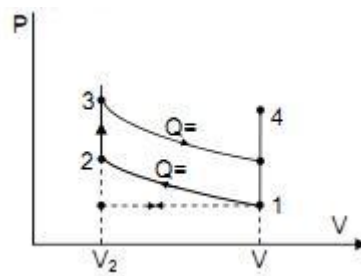
1. untuk setiap artikel bacaan ipa terpadu ada beberapa penggalan materi ajar sejumlah tujuan khusus pembelajaran.
2. setiap penggalan materi mahasiswa diharapkan mahasiswa melakukan instruksi kegiatan apa yang perlu dilakukan.

E. Alokasi Waktu: 2 x 100 menit**F. Artikel IPA Terpadu:****PEMBAKARAN BENซิน**

Di kota-kota besar, kendaraan bermotor boleh dikatakan sebagai salah satu alat transportasi utama. Di kota besar seperti Jakarta, jumlah kendaraan bermotor setiap tahun akan semakin meningkat, yang tentu saja akan menimbulkan dampak negatif bagi kualitas udara. Uji emisi polutan udara yang dicanangkan mulai tahun 1997 nampaknya tidak memberi dampak yang signifikan bagi peningkatan kualitas udara.

Proses pembakaran bensin pada kendaraan bermotor menghasilkan berbagai macam polutan udara, yaitu oksida sulfur (SO_2 , SO_3 , oksida), oksida karbon (CO , CO_2), hidrokarbon (HC) dan timbal (Pb). Kendaraan bermotor rata-rata melepaskan 10,0 gram gas CO ($M_r = 28$) untuk jarak 1,6 km. Konsentrasi CO sebesar 4000 mg/liter dapat mengakibatkan kematian dalam beberapa menit.

Untuk mereduksi polutan udara yang berasal dari kendaraan bermotor sampai ambang batas diperbolehkan, para pengusaha motor melakukan modifikasi kendaraan bermotor. Empat unsur dominan dalam mesin kendaraan bermotor dapat dimodifikasi untuk mereduksi emisi polutan udara, yaitu sistem pemasukan bahan bakar ke ruang bakar, sistem pengapian kendaraan bensin, sistem pemasukan udara ke ruang bakar, dan sistem penetralan gas buang / katalisator. Diagram p-V untuk mesin berbahan bakar bensin sangat sulit dianalisis sehingga untuk memahaminya dengan menggunakan model yang disederhanakan yaitu siklus Otto seperti gambar berikut:



Gambar 6 Model Sederhana Siklus Otto

Sistem pernapasan kita terganggu jika kita menghirup udara dengan konsentrasi karbon monoksida yang melebihi 100 ppm. Salah satu zat yang penting dalam sistem pernapasan kita adalah hemoglobin, zat ini merupakan makromolekul dengan massa molar sebesar 68000 g/mol dan memiliki afinitas yang tinggi terhadap oksigen.

1.1 Minyak Bumi

Minyak bumi atau minyak mentah saat keluar dari bumi sesungguhnya merupakan campuran kompleks senyawa hidrokarbon dengan berbagai bobot molekul. Hidrokarbon ringan berbentuk gas yang larut dalam campuran cairan, sedangkan hidrokarbon berat berbentuk padatan yang juga larut dalam cairan. Hidrokarbon adalah senyawa yang terdiri atas karbon dan hidrogen. Hidrokarbon yang paling sederhana adalah alkana. Bensin adalah merupakan fraksi hidrokarbon kedua yang terdiri atas C_5H_{12} (pentana) sampai $C_{12}H_{26}$ (dodekana). Bensin adalah produk minyak bumi yang paling banyak dibutuhkan. Hidrokarbon bensin akan bereaksi dengan oksigen di dalam mesin pembakaran dalam silinder, menghasilkan uap air, karbon dioksida, dan juga sejumlah besar gas karbon monoksida. Seberapa efisien bahan bakar terbakar dalam silinder bisa dinilai dari nilai oktannya. Untuk meningkatkan kualitas nilai oktan biasanya ditambahkan sedikit zat aditif pada bensin. Zat aditif tersebut juga sedikit banyak membahayakan kesehatan manusia.

Metana, etana, propana, butana, dan seterusnya adalah deret homolog senyawa dalam golongan alkana. Mengapa titik didih butana lebih besar daripada metana?

Ayo selidiki!

Jawab :



Ayo diskusikan !

Jelaskan fungsi dari catalytic converter pada mesin kendaraan bermotor !

Berita teknologi

Sumber energi yang tidak akan habis adalah udara. Jika udara dapat digunakan sebagai bahan bakar untuk menggerakkan motor, maka dapat anda bayangkan harga minyak bumi di seluruh dunia. Dengan kompresi udara, mesin tidak lagi membutuhkan busi maupun sistem pendingin. Keuntungan yang diperoleh adalah menekan biaya produksi dan mudahnya perawatan kendaraan. Proyek motor menggunakan tekanan udara telah dikembangkan oleh Tata Motors dari India yang bekerja sama dengan MDI, sebuah perusahaan dari Perancis. Sumber: www.kinipintar.blogspot.co.id

1.2 Termodinamika

Mesin merupakan contoh alat yang dapat mengubah kalor menjadi energi mekanik. Proses kerja sebuah mesin dapat dijelaskan oleh cabang ilmu fisika, yaitu termodinamika. Termodinamika merupakan ilmu yang mempelajari kalor dan perubahannya. Siklus otto adalah siklus termodinamika yang paling banyak digunakan dalam kehidupan manusia, contohnya adalah pada mobil dan sepeda motor berbahan bakar mesin. Secara termodinamika, siklus ini memiliki 4 buah proses termodinamika yang terdiri dari 2 buah proses isokhorik dan dua buah proses adiabatik.

Gas dalam suatu ruang tertutup dapat mengalami proses pada volume tetap, inilah yang disebut sebagai isokhorik (volume tetap). Dari persamaan gas ideal diperoleh $PV = nRT$, oleh karena V , n , dan R tetap, maka (P/T) adalah konstan. Atau $\frac{P}{T} = \text{konstan}$. Gas yang berada dalam ruang tertutup juga dapat mengalami proses adiabatik, artinya tak terjadi perpindahan kalor. Hal ini dapat dilakukan dengan menyelimuti ruang gas dengan bahan yang tidak mudah menghantarkan kalor. Dari persamaan gas ideal, proses adiabatik memenuhi persamaan: $PV^\gamma = \text{konstan}$. Dari persamaan gas ideal, $PV = nRT$, maka diperoleh $\frac{P}{T} = \frac{nR}{V}$, dengan γ konstanta Laplace yang nilainya $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$.

Sejumlah gas ideal mengalami ekspansi sehingga volumenya menjadi dua kali semula, ternyata energi dalam gas menjadi empat kali semula. Tekanan gas tersebut menjadi berapa kali

Jawab :.....

Ayo selidiki!



Ayo diskusikan !

Ketika suatu gas ber ekspansi secara adiabatik, terjadi kerja pada lingkungannya. Tetapi jika tidak ada panas masukan ke dalam gas, dari mana energi diperoleh untuk melakukan kerja tersebut?

Berita teknologi

Uap panas keluar dari atas panci bertekanan dengan kecepatan tinggi. Uap itu tidak mempunyai cukup waktu untuk bertukar panas dengan lingkungannya, dan ekspansi mendekati adiabatik. Ketika volume uap meningkat, suhu turun sangat banyak sehingga akibatnya akan terasa sangat dingin bila dipegang. Sumber: www.medanbisnisdaily.com

1.3 Hemoglobin

Hemoglobin adalah protein kompleks yang memiliki daya gabung terhadap oksigen, dan bila bergabung dengan oksigen akan membentuk oksihemoglobin dalam sel darah merah. Molekul hemoglobin terdiri dari globin, apoprotein, dan empat gugus heme, yaitu suatu molekul organik dengan satu atom besi. Hemoglobin berperan penting dalam mempertahankan bentuk sel darah merah yang bikonkaf, jika terjadi gangguan pada bentuknya, maka keluwesan sel darah merah dalam melewati kapiler jadi berkurang secara maksimal. Hal inilah yang menjadi alasan mengapa kekurangan zat besi bisa menyebabkan anemia.

Anemia merupakan berkurangnya kadar eritrosit dan kadar hemoglobin per ml kubik darah dalam tubuh manusia. Defisiensi Fe merupakan salah satu penyebab anemia, tetapi bukan satu-satunya penyebab anemia.

Volume darah di tubuh manusia dewasa sekitar 5,6 L yang beredar ke seluruh tubuh tiga kali dalam satu hari. Maka, banyak oksigen yang diangkat darah dalam satu hari adalah sekitar berapa gram?

Ayo selidiki!

Jawab :



Ayo diskusikan !

Jika seseorang (A) memiliki kadar Hb (hemoglobin) 14 dibandingkan dengan seseorang (B) yang memiliki kadar Hb 8 bernapas di udara yang tercemar dan termasuk pencemaran primer, maka adakah perbedaan dalam bernapas pada kedua orang tersebut? Siapakah yang lebih sukar bernapas? A atau B!

Berita teknologi

Sekelompok mahasiswa dari Universitas Telkom Bandung berhasil mengembangkan aplikasi khusus berbasis Android untuk memeriksa kadar hemoglobin dalam darah, perangkat itu diberi nama HbEy. Perangkat tersebut bekerja dengan cara mengambil objek gambar konjungtiva atau bagian bawah mata. Semakin merah konjungtiva mata, maka makin tinggi kadar hemoglobin seseorang, begitu pula sebaliknya. Sumber: www.Regional.kompas.com

TUGAS MANDIRI KEGIATAN BELAJAR 2.1

Setelah mempelajari materi kerjakanlah tugas berikut:

1. Berdasarkan data di atas jumlah atom besi yang terdapat dalam satu molekul hemoglobin adalah ($A_r \text{ Fe} = 56$)
 - a. 1
 - b. 2
 - c. 3
 - d. 4
 - e. 5
2. Titik didih butane lebih besar daripada titik didih metana, karena ...
 - a. M_r butana $>$ M_r metana, sehingga gaya antar molekulnya besar
 - b. M_r butana $>$ M_r metana, sehingga gaya antar molekulnya kecil
 - c. M_r butana $<$ M_r metana, sehingga gaya antar molekulnya besar
 - d. M_r butana $<$ M_r metana, sehingga gaya antar molekulnya kecil
 - e. Salah semua
3. Kualitas bensin terutama ditentukan oleh ...
 - a. Nilai oktannya yang rendah
 - b. Nilai oktannya yang tinggi
 - c. Jumlah rantai atom C-nya yang tinggi
 - d. Kualitas minyak bumi yang digunakan
 - e. Pembakaran mesinnya
4. Selain oksida karbon yang beracun, kendaraan yang menggunakan bensin TEL (atau premium) juga akan mengeluarkan partikel zat berbahaya (merusak syaraf atau anemia) berupa:
 - a. Pb
 - b. Fe
 - c. Hg
 - d. Zn

- e. Cu
5. Selain oksida karbon yang beracun, kendaraan yang menggunakan bensin TEL (atau premium) juga akan mengeluarkan partikel zat berbahaya (merusak syaraf atau anemia) berupa:
- a. Pb
 - b. Fe
 - c. Hg
 - d. Zn
 - e. Cu

PENIPISAN LAPISAN OZON**A. Tujuan Umum Pembelajaran**

Mampu menganalisis mekanisme penipisan lapisan ozon, dimulai dengan penyusutan ozon, penyebabnya dan akibat yang terjadi dari peristiwa ini.

B. Tujuan Khusus Pembelajaran

1. mampu memahami minyak bumi
2. mampu memahami termodinamika
3. mampu memahami hemoglobin

C. Petunjuk Umum:

1. Mahasiswa membaca secara utuh materi yang ada di modul ini, kemudian ada beberapa materi yang perlu dibaca pada referensi lain untuk menambah wawasan pengetahuan lebih mendalam.
2. Mahasiswa diharapkan mengerjakan tugas mandiri yang ada

D. Petunjuk Khusus

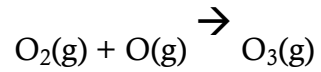
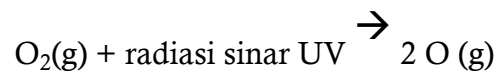
1. untuk setiap artikel bacaan ipa terpadu ada beberapa penggalan materi ajar sejumlah tujuan khusus pembelajaran.
2. setiap penggalan materi mahasiswa diharapkan mahasiswa melakukan instruksi kegiatan apa yang perlu dilakukan.

E. Alokasi Waktu: 2 x 100 menit**F. Artikel IPA Terpadu:****PENIPISAN LAPISAN OZON**

Lapisan ozon menyerap hampir 99 % radiasi sinar ultraviolet dari matahari yang mencapai bumi. Lapisan ini melindungi kita dari pengaruh radiasi ultraviolet yang terlalu banyak, termasuk terbakarnya kulit karena matahari, kanker kulit, katarak, dan penuaan dini pada kulit. Karena adanya lapisan ozon ini, tubuh kita sebenarnya dapat menikmati kegiatan di luar rumah tanpa perlindungan khusus dari kepala sampai mata kaki.

Bagaimana ozon terbentuk? Oksigen yang ada di *mesosfer* –bagian dari atmosfer bumi yang berada di antara *stratosfer* dan *termosfer* (lapisan yang berada paling luar) –akan terpecah karena adanya radiasi ultraviolet (UV)

menjadi atom oksigen yang sangat reaktif. Atom oksigen ini bergabung dengan molekul oksigen di stratosfer membentuk ozon.



Walaupun ozon pada lapisan atas atmosfer berguna untuk menyaring radiasi ultraviolet, ternyata ozon juga mampu merusak jaringan tumbuhan dan merusak produktivitas pertanian. Ketika dihirup, ozon dan *smog* mengganggu manusia dan hewan. Adanya kontrol terhadap polusi udara akan menguntungkan manusia dan komunitas biologi.

1.1 Ikatan Kimia

Ozon adalah molekul yang dibentuk oleh tiga atom oksigen, yang terikat lemah dalam penyusunan yang tidak stabil, artinya struktur sebenarnya hanya bisa kita tulis dalam bentuk resonansi. Dalam hal menggambarkan pembentukan ikatan, Lewis menggambarkan dalam bentuk simbol titik (dot). Dapatkah kita menggambarkan struktur molekul CO₂ berdasarkan rumus Lewis? Manakah yang paling benar?



(I)



(II)

Bila terdapat lebih dari satu struktur Lewis yang mungkin, maka kita memerlukan konsep muatan formal untuk menggambarkan rumus tersebut. Muatan formal adalah jumlah elektron valensi dalam atom bebas dikurangi jumlah elektron yang dimiliki oleh atom tersebut dalam keadaan bebas. = $\sum \text{elektron valensi atom netral} - (\text{elektron bebas} + \frac{1}{2} \sum \text{elektron ikatan})$.

Gambarkan struktur Lewis dari ozon, dan hitung muatan formalnya untuk melihat struktur mana yang lebih disukai!

Ayo selidiki!

Jawab :



Ayo diskusikan !

Ozon adalah lapisan yang berfungsi untuk melindungi bumi dari radiasi sinar ultraviolet (UV). Di satu sisi ozon sangat melindungi kita, namun di sisi lain ozon juga dapat menyebabkan gatal dan merusak produk-produk dari karet. Dapatkah anda menjelaskannya? Temukan artikel terkait tentang asbut London!

Berita teknologi

Teknologi ozon sebagai pengawet makanan merupakan alternatif teknologi yang dikenalkan oleh Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) ke masyarakat. Teknologi ini dapat menggantikan penggunaan formalin yang membahayakan kesehatan, namun masih banyak digunakan dalam pengawetan industri makanan. Teknologi ozon mulai dikembangkan Dr. Anto untuk mengawetkan tomat pascapanen di Balai Penelitian Sayuran Departemen Pertanian di Lembang. Tekniknya dengan menggunakan metode pengolahan sterilisasi dengan menggunakan air berizin. Sumber: www.lipi.go.id

1.2 Lapisan Atmosfer

Atmosfer memiliki lapisan yang berbeda tergantung komposisi, gas, suhu dan ketinggian. Lapisan atmosfer yang pertama yaitu troposfer. Lapisan ini merupakan lapisan terdekat di atas permukaan bumi. Troposfer adalah tempat terjadinya cuaca yang kita alami. Hujan, salju, angin dan fenomena cuaca lain terjadi di lapisan ini. Lapisan yang kedua adalah lapisan stratosfer. Pada lapisan ini, atmosfer lebih tipis karena menurunnya tarikan gravitasi. Hanya sedikit pencemar berat yang dapat mencapai stratosfer, karena gravitasi menarik pencemar tersebut sangat kuat sehingga dekat dengan permukaan bumi. Lapisan pelindung ozon terletak pada lapisan ini. Lapisan ozon menyerap sejumlah besar radiasi sinar ultraviolet yang berbahaya dari matahari dan menahannya agar tidak mencapai bumi. Lapisan yang ketiga adalah mesosfer, suhu di mesosfer menurun dengan ketinggian karena terdapat sejumlah kecil ozon di udara untuk menyerap radiasi sinar. Termosfer adalah lapisan atmosfer yang suhunya meningkat cepat. Terdapat sejumlah kecil gas yang memiliki energi kinetik yang tinggi. Eksosfer merupakan lapisan terluar atmosfer bumi.

Atmosfer bagian manakah yang relatif paling banyak mengandung polutan?

Jawab :

Ayo selidiki!



Ayo diskusikan !

Lapisan stratosfer mengalami kenaikan temperatur lingkungan sebagai fungsi pertambahan ketinggian. Bagaimana anda dapat menjelaskan ini dalam konsep termodinamika?

Berita teknologi

Spektrofotometer pertama diciptakan pada tahun 1920 oleh Gordon Dobson untuk mengukur jumlah ozon. Kini terdapat kurang lebih 80 jenis alat ini untuk digunakan di seluruh dunia dalam mengukur jumlah ozon. Spektrofotometer Dobson mengukur ozon dengan membandingkan jumlah penyinaran pada jarak dua UV. Satu jarak gelombang terlacak kuat dengan ozon manakala yang satu lagi tidak. Perbedaan antara jumlah dua sinar secara langsung berhubungan dengan jumlah ozon

1.3 Ekosistem

Lingkungan mengatur kehidupan organisme, termasuk manusia dan interaksinya. Keterlibatan manusia dan interaksinya diperlihatkan dalam keadaan ekosistem. Ozon merupakan lapisan pelindung bumi yang berada pada lapisan atmosfer bumi, yaitu stratosfer. Sejumlah kecil ozon yang terbentuk di lapisan troposfer merupakan hasil buangan gas dari aktivitas manusia. Gas ozon di troposfer merusak tanaman, sistem saluran pernapasan manusia dan hewan serta bahan-bahan yang terbuat dari karet. Sehingga dalam kehidupan makhluk hidup sangat bergantung terhadap —ozon yang baik yang berada di lapisan stratosfer dan sedikit —ozon yang buruk dalam lapisan troposfer. Beberapa gas buatan manusia yang ringan dapat mencapai stratosfer dan akan menyerang lapisan pelindung ozon dan merusaknya, Perusakan ini dapat mempunyai pengaruh yang lebih besar pada manusia karena radiasi sinar UV merupakan penyebab utama kanker kulit.

Perhatikan hal-hal di sekitarmu, apakah hal-hal yang paling memungkinkan terjadinya mutasi genetik?

Ayo selidiki!

Jawab :



Ayo diskusikan !

Diskusikan hal hal apa saja yang bisa dilakukan untuk menjaga agar keseimbangan ekosistem tetap terjaga baik!

Berita teknologi

Pertengahan tahun 1980-an dan sampai tahun 1990 an, lubang ozon menjadi sensasi di seluruh dunia. Publik khawatir terhadap kesehatan ilmuwan di kutub selatan, apakah mereka akan dibakar oleh radiasi sinar ultraviolet saat mempelajari lubang yang membutakan mata mereka atau merusak kulit mereka. Meningkatnya ketakutan terhadap kanker kulit dan menyusutnya lubang ozon mendorong 197 negara untuk menandatangani Protokol Montreal. Temuan para ilmuwan pada september 2017 yang lalu tentang penyusutan lubang ozon mengindikasikan bahwa dunia berada pada jalur untuk memperbaiki kondisi bumi. Sumber: www.tagar.id

TUGAS MANDIRI KEGIATAN BELAJAR 2.2

Setelah mempelajari materi kerjakanlah tugas berikut:

1. Ozon (O₃) adalah suatu isotop dari oksigen

SEBAB

Ozon (O₃) dapat terbentuk jika oksigen , O₂ murni dilewatkan aliran listrik

- a. Pernyataan dan alasan betul serta berhubungan
- b. Pernyataan dan alasan betul, tetapi tidak berhubungan
- c. Pernyataan betul, alasan salah
- d. Pernyataan salah, alasan betul
- e. Pernyataan dan alasan salah

2. Reaksi $O_2 + O \rightarrow O_3$ bukan merupakan reaksi redoks.

SEBAB

Pada reaksi ini tidak terjadi perubahan bilangan oksidasi

- a. Pernyataan dan alasan betul serta berhubungan
- b. Pernyataan dan alasan betul, tetapi tidak berhubungan
- c. Pernyataan betul, alasan salah
- d. Pernyataan salah, alasan betul
- e. Pernyataan dan alasan salah

3. Lapisan ozon mempunyai andil dalam melindungi bumi, dengan cara...

- a. Menyerap panas sinar matahari
- b. Menahan radiasi sinar ultraviolet
- c. Menahan radiasi elektromagnetik
- d. Menahan radiasi sinar alfa
- e. Menahan radiasi sinar beta

4. Sinar Ultraviolet merupakan salah jenis gelombang elektromagnetik yang frekuensinya.....

- a. Lebih kecil daripada gelombang radio
- b. Lebih besar daripada gelombang sinar ungu
- c. Lebih besar daripada sinar gamma
- d. Lebih besar daripada sinar X
- e. Lebih kecil daripada sinar merah

5. Ikatan kimia yang terbentuk dalam senyawa ozon adalah....

- a. Ionik
- b. Kovalen
- c. Hidrogen
- d. Van der Waals
- e. logam

PENDAHULUAN

Seperti yang dikatakan sebelumnya, modul yang berada di depan anda ini sebenarnya merupakan bentuk *offline* dari modul digital IPA Terpadu Berbasis Literasi Sains. Dalam bentuk *online* dapat kalian akses di laman **ipaterpadu.com**. Modul ini membahas mengenai beberapa fenomena kehidupan nyata yang berkaitan dengan tema Pencemaran. Konsep-konsep didalamnya berkaitan erat dengan konsep IPA yang dapat dipandang dalam tiga bidang ilmu seperti Fisika, Biologi dan Kimia. Dalam satu tema, akan dibahas masalah dalam ketiga sisi bidang ilmu tersebut, bagaimana keterkaitannya dan kebermanfaatannya sehingga menjadikan Pencemaran merupakan masalah lingkungan yang perlu diperhatikan dan dilakukan kiat-kiat penanggulangannya. Dan yang lebih penting esensi modul ini selalu mengkaitkan empat komponen literasi sains di setiap penjelasannya.

Dalam modul digital ini ada beberapa studi kasus yang terjadi. Penemuan-penemuan terkini yang nantinya terlihat konsep-konsep apa saja yang diaplikasikan dalam Pencemaran tersebut.

Dengan menelaah modul digital dengan tema Pencemaran ini diharapkan anda mempunyai kemampuan untuk menguasai konsep-konsep Fisika, Biologi dan Kimia mengenai konsep Pencemaran dan penanggulangannya.

Secara lebih khusus modul digital ini memberikan kemampuan kepada mahasiswa agar dapat memahami fenomena/kasus: **Kebocoran Reaktor Nuklir**

IPA itu di sekitar anda, selamat memahami dan mengenal IPA lebih dekat!

KEBOCORAN REAKTOR NUKLIR**A. Tujuan Umum Pembelajaran**

Mampu memahami akibat yang ditimbulkan dari kebocoran reaktor nuklir dimulai dengan proses keradioaktifan, radiasi dan akibatnya bagi organisme.

B. Tujuan Khusus Pembelajaran

1. mampu memahami keradioaktifan
2. mampu memahami proses peluruhan
3. mampu memahami reaksi nuklir/ inti
4. mampu memahami kerusakan akibat radiasi
5. mampu memahami sel

C. Petunjuk Umum:

1. Mahasiswa membaca secara utuh materi yang ada di modul ini, kemudian ada beberapa materi yang perlu dibaca pada referensi lain untuk menambah wawasan pengetahuan lebih mendalam.
2. Mahasiswa diharapkan mengerjakan tugas mandiri yang ada

D. Petunjuk Khusus

1. untuk setiap artikel bacaan ipa terpadu ada beberapa penggalan materi ajar sejumlah tujuan khusus pembelajaran.
2. setiap penggalan materi mahasiswa diharapkan mahasiswa melakukan instruksi kegiatan apa yang perlu dilakukan.

E. Alokasi Waktu: 2 x 100 menit**F. Artikel IPA Terpadu:****KEBOCORAN REAKTOR NUKLIR**

Terlepas dari kerusakan yang disebabkan oleh kebakaran dan ledakan, kecelakaan juga disebabkan oleh pelepasan material radioaktif yang mana menyebabkan penyakit. Paparan radiasi biasanya hanya diterima oleh pekerja dan tim emergensi pada sebuah bangunan nuklir, menyebabkan sindrom radiasi akut saat paparan dalam waktu satu jam. Bergantung pada dosis radiasi, akibat yang ditimbulkan bisa berupa kerusakan kulit, muntah dan diare, koma dan kematian.

Reaksi yang terjadi pada reaktor nuklir adalah reaksi fisi. Saat inti atom meluruh, reaksi inti menghasilkan unsur radioaktif yang berbeda-beda, dengan efek toksik yang berbeda-beda pula. Hasil dari kecelakaan akibat kebocoran reaktor nuklir yakni gas inert seperti Xenon dan Krypton terlepas, bersama sama dengan Iodine-131, isotop Cesium, dan mungkin juga Stronsium, Tellurium dan Rubidium. Secara umum reaksi inti ditulis:

..... (1)

Iodine-131 dan Cesium lebih berbahaya. Iodine aktif digunakan oleh kelenjar tiroid untuk memproduksi hormon. Jika iodine-131, yang mana mengemisi partikel beta, terbentuk, ini dapat merusak DNA dan menyebabkan kanker tiroid.

Bahaya radiasi dalam organisme hidup dikarenakan efek ionisasi pada sel. Sel normal diganggu ketika ion dengan reaktif yang sangat tinggi terbentuk sebagai akibat dari radiasi ionisasi. Sebagai contoh radikal hidrogen dan hidroksil yang dihasilkan dari molekul air dapat mereduksi reaksi kimia yang mana melepaskan ikatan kimia dalam protein dan molekul penting lainnya. Sehingga radiasi ionisasi berakibat langsung pada molekul vital dengan melepas elektron dari struktur molekul. Dosis radiasi yang besar sangat berbahaya karena kerusakan sejumlah besar molekul pada sel bisa menyebabkan sel mati.

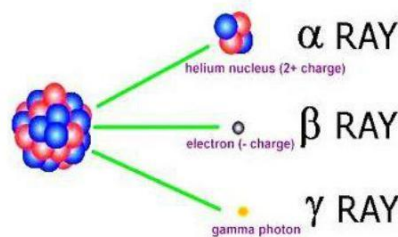
Dalam sistem Biologi, kerusakan akibat radiasi dibedakan dalam dua kategori: kerusakan somatik dan kerusakan genetik. Kerusakan somatik adalah kerusakan pada sel-sel selain sel-sel yang sedang aktif membelah (reproduktif). Kerusakan somatik bisa menyebabkan kanker atau dapat mengubah karakteristik organisme. Kerusakan genetik berakibat hanya pada sel yang aktif membelah. Kerusakan gen pada reproduktif sel dapat menyebabkan keturunan yang cacat.

1.1 Keradioaktifan

Pada tahun 1896, Becquerel tidak sengaja menemukan kristal uranil postasium sulfat termemisi dalam bentuk radiasi tak terlihat yang dapat menggelapkan pelat foto. Proses ini terjadi secara radiasi emisi spontan oleh unsur Uranium disebut keradioaktifan. Penemuan yang paling signifikan sebelumnya oleh Marie dan Pierre Curie menemukan dua unsur yang dikenal sekarang dengan polonium (Po) dan radium (Ra). Hasil kerja Rutherford yang terkenal berupa hamburan partikel alfa, memberikan pencerahan bahwa keradioaktifan merupakan hasil dari peluruhan. Pemisahan dari inti atom yang tidak stabil.

Ada tiga tipe peluruhan radioaktif yang terjadi pada zat radioaktif: peluruhan alfa (α), yang mana mengemisi partikel inti helium; Peluruhan beta (β), yang mana mengemisi dua partikel berupa elektron dan positron; peluruhan gamma (γ), yang mana mengemisi partikel foton berenergi tinggi. Positron merupakan partikel yang memiliki sifat seperti elektron hanya saja bermuatan positif $+e$.

Jelaskan karakteristik radiasi radioaktif dibawah ini!



Jawab :

Ayo selidiki!



Ayo diskusikan !

Dapatkan kalian menjelaskan karakteristik radiasi yang berupa sinar gamma? Bagaimana proses terjadinya?

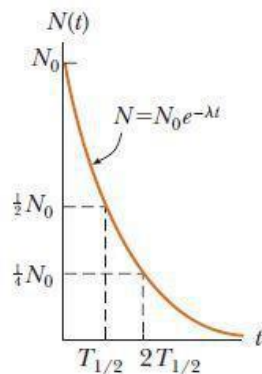
Berita teknologi

Radiasi alfa digunakan juga dalam treatment kanker. Proses ini disebut dengan radioterapi, dengan memasukkan sejumlah Radium 226 ke massa kanker. Partikel alfa menghancurkan sel kanker tetapi tidak mengganggu sel sehat di dekatnya. Sekarang penggunaannya diganti dengan Cobalt-60 yang lebih aman.

1.2 Proses Peluruhan

Proses peluruhan terjadi secara peluang di alamiah dan dapat dideskripsikan secara statistik. Jumlah inti atom radioaktif yang belum meluruh pada suatu saat, laju perubahan N terhadap waktu adalah:

— dengan proses matematik sederhana didapatkan ,
 dengan N = jumlah materi setelah meluruh dalam waktu t , =jumlah materi mula-mula, =konstanta peluruhan, t =waktu selama peluruhan.



Grafik peluruhan bisa dilihat pada Gambar 6 di samping ini.

Gambar 7. Grafik peluruhan waktu terhadap jumlah bahan

Coba hitung waktu paruh suatu unsur radioaktif jika pada saat $t=T_p$, jumlah zat tinggal separuh dari jumlah mula-mula!

Ayo selidiki!

Jawab :



Ayo diskusikan !

Isotop karbon -14, merupakan radioaktif dan memiliki waktu paruh 5730 tahun. Jika awal mula ada 1000 inti karbon-14, berapa banyak inti atom yang belum meluruh setelah 25000 tahun?

Berita teknologi

Pengobatan dengan inti atom menggunakan radiasi sebagai penyedia informasi tentang fungsi organ tertentu pada manusia, atau untuk mentreatmen penyakit. Dalam banyak kasus, informasi digunakan oleh ahli kesehatan untuk mendiagnosa sakit pasien. Kelenjar tiroid, tulang, jantung, hati dan banyak organ lainnya yang dapat dengan mudah dicitrakan, dan kerusakannya dapat terlihat. Dalam beberapa kasus radiasi dapat digunakan untuk merawat penyakit dalam organ atau tumor.

1.3 Reaksi Nuklir/ inti

Ada dua cara untuk menghasilkan energi dari reaksi inti: reaksi fisi, yang mana inti atom berat menjadi dua atau lebih inti atom yang lebih kecil, dan reaksi fusi, yang mana dua inti atom ringan bergabung menjadi inti atom berat. Energi yang dilepas dapat digunakan baik yang konstruktif (dalam reaktor nuklir) atau secara destruktif (senjata nuklir). Untuk memahami reaksi fisi dan reaktor nuklir, harus memahami dulu bagaimana neutron berinteraksi dengan inti atom. Neutron tidak terpengaruh oleh gaya Coulomb dan sebagai hasilnya tidak terpengaruh interaksi listrik dengan elektron atau proton. Ada kemungkinan besar neutron akan tertangkap inti atom, peristiwa ini akan diikuti dengan emisi sinar gamma.

Coba selesaikan reaksi nuklir di bawah ini secara lengkap yakni saat inti atom Karbon-16 dengan neutron!

Ayo selidiki!

Jawab :



Ayo diskusikan !

Sebutkan dan jelaskan perbedaan reaksi fisi dan fusi dan beri contohnya dalam kehidupan sehari-hari!

Berita teknologi

Kecelakaan Nuklir atau Kebocoran nuklir adalah dampak yang paling ditakutkan dibalik manfaat energi nuklir bagi manusia. Dalam catatan sejarah manusia terdapat kejadian kecelakaan nuklir terbesar di dunia di antaranya adalah kecelakaan Chernobyl, Three Mile Island Amerika dan mungkin di Fukushima Jepang. Dampak sesaat atau jangka pendek akibat radiasi tinggi di sekitar reaktor nuklir antara lain mual muntah, diare, sakit kepala dan demam. Sedangkan dampak jangka menengah atau beberapa hari setelah paparan adalah pusing, mata berkunang-kunang.

Reaksi Fisi inti terjadi ketika inti atom berat seperti ^{235}U , terpecah menjadi dua inti atom kecil. Reaksi fisi diawali dengan ketika inti berat menangkap neutron termal. Penyerapan neutron menyebabkan inti menjadi tidak stabil dan dapat mengubah konfigurasi energi yang lebih rendah dengan membelah menjadi dua inti yang lebih kecil. Selama reaksi, masa inti baru lebih kecil daripada massa inti induk, perbedaan massa ini disebut sebagai energi defek massa. Mengalikan massa dengan c^2 memberikan nilai energi yang dilepas. Reaksi fisi dari ^{235}U dengan neutron termal dapat direpresentasikan dengan reaksi:

. Reaksi fisi pada Uranium:

Energi yang dilepas setiap satu kali peristiwa fisi melepas energi mendekati 235 MeV. Jumlah yang besar relatif dibandingkan energi yang dilepas pada reaksi kimia biasa. Sebagai contoh, energi yang dilepas pada pembakaran satu molekul oktana yang digunakan dalam bensin sekitar satu per juta dari yang peristiwa satu reaksi Fisi.

Coba jelaskan reaksi fisi di bawah ini mulai dari induk, dan anak inti, kemudian hitung perbedaan massa setelah dan sebelum reaksi inti!!

Ayo selidiki!

Jawab :



Ayo diskusikan !

Hitunglah energi yang dilepas ketika 1 kg reaksi fisi , memerlukan energi peluruhan per kejadian $Q = 208 \text{ MeV}$!

Berita teknologi

Ketika reaksi fisi Uranium U-235, satu elektron masuk mengemisi rata-rata 2,5 neutron per kejadian. Neutron ini akan memicu inti lain untuk memisah. Karena elektron ebrlebih dihasilkan oleh kejadian fisi daripada yang diserap, maka ada kemungkinan terebntuk reaksi berantai. Dalam perhitungan menunjukkan bahwa jika reaksi rantai tidak dikendalikan, dapat menghasilkan ledakan, dengan energi yang dilepas dalam jumlah yang sangat besar. Ketika reaksi dikendlaikan, energi yang dilepas dapat menjadikan kegunaan yang membangun.

1.4 Kerusakan Akibat Radiasi

Kerusakan yang diakibatkan oleh radiasi bergantung pada daya tembus radiasi. Partikel alfa dapat menyebabkan kerusakan yang luas, tetapi daya tembusnya dangkal pada bahan dikarenakan interaksi yang kuat dengan partikel bermuatan lainnya. Neutron tidak berinteraksi dengan gaya listrik dan oleh sebab itu daya tembusnya lebih dalam, menyebabkan kerusakan yang signifikan. Sinar gamma merupakan foton dengan energi tinggi yang dapat menyebabkan kerusakan yang hebat, tetapi melewati bahan begitu saja tanpa terjadi interaksi. Ada banyak satuan yang digunakan untuk mengukur jumlah, dosis atau radiasi yang berinteraksi dengan bahan.

Satu rad yakni jumlah radiasi yang meningkatkan energi yang diserap 1 kg bahan sebesar 1×10^2 J.

Walaupun rad merupakan satuan dalam fisika yang cocok, ternyata satuan yang tidak cocok untuk mengukur tingkat kerusakan biologis yang disebabkan oleh radiasi karena kerusakan tergantung tidak hanya dosis tapi juga tipe radiasi. Sebagai contoh, sejumlah dosis partikel alfa menyebabkan sepuluh kali kerusakan biologis daripada dosis yang sama sinar-X.

Jelaskan apa yang dimaksud dengan dosis 2 rad menurut definisi di atas!

Ayo selidiki!

Jawab :



Ayo diskusikan !

Apa yang dapat kalian simpulkan dari kerusakan akibat radiasi dimulai dari penyebab dan faktor-faktor yang mempengaruhinya!

Berita teknologi

Level rendah radiasi dari sumber alami seperti sinar kosmik dan batuan radioaktif dan tanah melepas radiasi ke kita dengan dosis mendekati 0.13 rem/tahun. Radiasi ini, disebut sebagai background radiation, bervariasi dengan keadaan geografi di suatu tempat, dengan faktor utama adalah ketinggian (terekpos sinar kosmik) dan keadaan geologi (gas radon dilepas oleh beberapa formasi batuan, endapan mineral radioaktif alamiah)

Faktor RBE (*relative biological effectiveness*) untuk jenis radiasi merupakan jumlah rad radiasi sinar –x dan gamma yang menghasilkan kerusakan biologis yang sama dengan 1 rad radiasi yang sedang digunakan. Faktor RBE untuk tipe radiasi yang berbeda diberikan oleh Tabel 1 dibawah. Nilai tersebut hanya mendekati karena sangat bervariasi dengan energi partikel dan bentuk kerusakannya. Jadi, rem (*radiation equivalent in man*) merupakan hasil perkalian dosis dalam rad, dan faktor RBE: Dose in rem = dose in rad x RBE

Tabel 1 beberapa rentang nilai RBE dari berbagai tipe radiasi

Faktor RBE untuk beberapa tipe radiasi	
Radiasi	Faktor RBE
Sinar X dan sinar gamma	1
Partikel Beta	1-1,7
Partikel Alfa	10-20
Neutron termal	4-5
Neutron dan proton berkecepatan tinggi	10
Ion berat	20

Coba manakah radiasi di bawah ini yang memiliki nilai rem sama, dan jelaskan mengapa demikian? Apa akibatnya jika nilai rem sama?

4 rad sinar X , 1 rad partikel alfa, 1 rad neutron termal
1 rad partikel beta

Ayo selidiki!

d. 4 1

Jawab :.....



Ayo diskusikan !

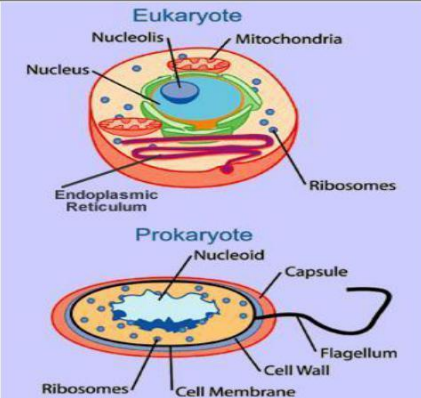
Suatu partikel alfa menyebabkan radiasi yang diserap seorang pasien adalah 5 rem. Berapakah dosis yang diterima pasien tersebut dalam rad? Berapa energi radiasi yang diserap pasien?

Berita teknologi

Batas paparan radiasi paling tinggi menurut pemerintah U.S adalah mendekati 0.5 rem/tahun. Banyak pekerjaan yang terkena paparan radiasi tinggi, sehingga batas atas 5 rem/tahun telah ditetapkan untuk paparan seluruh tubuh. Sebagai batas paling atas yang masih diperbolehkan mengenai bagian tubuh seperti tangan dan lengan bawah.. dosis 400 sampai 500 rem menghasilkan angka kematian mendekati 50% (yang mana separuh dari orang yang terkena paparan level radiasi ini meninggal). Bentuk paparan radiasi yang paling berbahaya untuk kebanyakan orang yakni menelan atau menghirup isotope radioaktif, khususnya isotope dari unsur-unsur yang ditahan dan bereaksi di dalam tubuh, seperti Sr-90.

1.5 Sel

Sel merupakan satuan kehidupan terkecil yang menyusun tubuh makhluk hidup, juga sebagai tempat terselenggaranya fungsi kehidupan. Rudolf Virchow (1858) mengungkapkan bahwa setiap sel yg ada berasal dari sel yg sebelumnya. Bagian-bagian sel secara garis besar terdiri atas membran plasma, sitoplasma, inti sel dan organela sel. Adapun molekul-molekul penyusun sel adalah karbohidrat, protein, air, lipid, dan asam nukleat. Inti sel merupakan bagian yang sangat penting sebagai penendali sel, berbentuk membola terbungkus membran inti terletak di tengah sel, yang memiliki fungsi dalam bentuk ekspresi gen (mentranskrip DNA menjadi RNA untuk mensintesis protein). Inti sel dibungkus oleh membran ganda yang disebut dengan membran inti. Membran yang paling luar berhubungan langsung dengan Retikulum Endoplasma kasar. Mitokondria merupakan organela sel yang tak kalah yang berfungsi dalam sintesis ATP, yakni mengubah energi dalam makanan menjadi energi fosfat tinggi yang nantinya digunakan sebagai sumber energi makhluk hidup.



Coba jelaskan perbedaan sel eukariotik dan sel prokariotik di samping ini!

Ayo selidiki!

Jawab

.....

.....



Ayo diskusikan !

Sebutkan dan jelaskan fungsi bagian-bagian organela sel hewan!

Berita teknologi

Saat sel normal terpapar radiasi dengan kata lain merusak struktur inti sel, maka selama proses replikasi sintesis protein (DNA) juga terganggu dan rentan menghasilkan sel abnormal (cacat), dan ini berakibat pada pembentukan dan penggandaan sel selanjutnya juga berpotensi menghasilkan sel abnormal, yang pada ujung-ujungnya berkembang tak terkendali menjadi sel kanker.

TUGAS MANDIRI KEGIATAN BELAJAR 3.1

Setelah mempelajari materi kerjakanlah tugas berikut:

1. Gejala keradioaktifan merupakan proses peluruhan inti-inti yang tidak stabil menjadi inti yang lebih stabil dengan memancarkan radiasi. Manakah peristiwa di bawah ini yang **bukan** gejala keradioaktifan?
 - a. Atom oksigen bereaksi dengan atom hidrogen membentuk molekul air
 - b. Atom uranium ditembaki dengan neutron termal menghasilkan atom krypton disertai neutron termal
 - c. isotop hidrogen (H-1) bereaksi dengan isotop hidrogen (H-2) membentuk inti atom Helium pada suhu tinggi
 - d. isotope nitrogen menangkap satu neutron dari matahari membentuk atom karbon dan hidrogen
 - e. Atom argon menangkap elektron membentuk atom klor
2. Isotop karbon -14, merupakan radioaktif dan memiliki waktu paruh 5730 tahun. Jika awal mula ada 1000 inti karbon-14, berapa banyak inti atom yang belum meluruh setelah 25000 tahun?
 - a. 3,1 eV
 - b. 3,9 eV
 - c. 4,1 eV
 - d. 4,9 eV
3. Dalam teks saat terjadi kebocoran reaktor nuklir maka unsur yang dilepas salah satunya Iodine-131 yang mana unsur tersebut berguna bagi tubuh untuk...
 - a. memproduksi hormon insulin
 - b. memproduksi hormon tiroid
 - c. mendeteksi kanker darah
 - d. memproduksi hormone gonad
 - e. memproduksi hormone estrogen
4. Dalam teks bahaya radiasi dalam organisme hidup dikarenakan efek ionisasi pada sel, di bawah jenis radiasi yang memiliki efek yang besar dengan dosis yang sama adalah ...

- a. radiasi sinar alfa
 - b. radiasi neutron termal
 - c. radiasi sinar X
 - d. radiasi sinar gamma
 - e. radiasi partikel beta
5. Baru-baru ini dalam dunia medis untuk treatment kemoterapi sudah beralih menggunakan partikel bermuatan dan berkecepatan tinggi dibandingkan sinar X yang memiliki efek jangka panjang pada jaringan hidup. Di bawah ini partikel yang tepat digunakan adalah...
- a. partikel beta berkecepatan rendah
 - b. partikel alfa
 - c. ion berat
 - d. neutron termal
 - e. proton berkecepatan tinggi

Kunci Jawaban

TUGAS MANDIRI KEGIATAN BELAJAR 1.1

No	Jawaban
1	C
2	C
3	C
4	B
5	B

TUGAS MANDIRI KEGIATAN BELAJAR 1.2

No	Jawaban
1	B
2	B
3	C
4	A
5	A

TUGAS MANDIRI KEGIATAN BELAJAR 2.1

No	Jawaban
1	A
2	A
3	B
4	A
5	D

TUGAS MANDIRI KEGIATAN BELAJAR 2.2

No	Jawaban
1	D
2	A
3	B
4	B
5	B

TUGAS MANDIRI KEGIATAN BELAJAR 3.1

No	Jawaban
1	A
2	A
3	B
4	A
5	E

Mahasiswa harus menjawab 75% benar, jika belum memenuhi batas kriteria tersebut, pelajari modul kembali.

Daftar Pustaka

Foster, Bob & Johson. (1996). *Soal dan Penyelesaian UMPTN IPA Terpadu Edisi Kedua*. Jakarta: Erlangga

Mini Chemistry. (2018). What is Electrolysis. <https://www.minichemistry.com/what-is-electrolysis.html> (Senin, 12 Februari 2018)

Mini Chemistry. (2018). What is Electrolysis <http://byjus.com/physics/longitudinal-waves/>

Mini Chemistry. (2018). What is Electrolysis <http://www.physicsclassroom.com/class/circuits/Lesson-2/What-is-an-Electric-Circuit>

Tentang Penulis

1. Retna Kusuma Astuti, M.Sc



Lahir di Batang, Jawa Tengah pada tanggal 6 Juli 1990. Sarjana Pendidikan Fisika diraih pada tahun 2012 dari Universitas Negeri Semarang dengan predikat *Cumlaude*. Gelar magister Ilmu Fisika diperoleh pada tahun 2014 di Universitas Gadjah Mada dengan predikat *Cumlaude*. Saat ini aktif sebagai staff pengajar di Prodi Pendidikan IPA, Universitas Pancasakti Tegal (<http://www.upstegal.ac.id>) sejak Oktober 2015 sampai sekarang.

Sampai saat ini penulis aktif menulis tentang sains khususnya Fisika, Tata Bahasa Inggris (cinta kedua penulis setelah fisika), memasak (uraian hobi penulis), *parenting* dan pola hidup sehat ala *Food Combining* di *website* maupun bentuk modul dan bahan ajar lainnya. Modul lain yang pernah ditulis sebagai penulis kedua adalah Modul Fisika Dasar I Berbasis Literasi Sains. Untuk modul kedua ini tersedia dalam bentuk *offline* maupun *online*. Jika ingin mengetahui karya-karya lain dari penulis bisa mengunjungi beberapa *website*: <http://www.retna.web.id>, berisikan materi-materi Ilmu Bumi dan Antariksa; <http://www.santeaja.com>, berisikan kumpulan resep-resep dan *parenting*; <http://www.umiuma.net>, mengenai tata bahasa inggris (*grammar*); serta <http://ipaterpadu.com> yang merupakan modul digital bentuk *online* dari Modul IPA Terpadu Berbasis Literasi Sains. Bisa contact langsung penulis melalui retnakusuma@upstegal.ac.id, atau retnakusuma06@gmail.com.

2. Muriani Nur Hayati, M.Pd

Lahir di Tegal, Jawa Tengah pada tanggal 13 Februari 1987. Meraih gelar sarjana Pendidikan Kimia pada tahun 2012 dari Universitas Negeri Semarang dengan predikat *Cumlaude*. Gelar magister Pendidikan IPA Konsentrasi Kimia dieproleh pada tahun 2014 di Universitas Negeri Semarang dengan predikat *Cumlaude*. Saat ini penulis aktif mengajar di Prodi Pendidikan IPA,



Universitas Pancasakti Tegal (<http://www.upstegal.ac.id>) sejak Oktober 2015 sampai sekarang.

Karya lain yang pernah ditulis penulis adalah Modul Kimia Dasar I. Selain aktif menulis modul/ bahan ajar tentang Kimia penulis yang gemar dalam hal jurnalistik ini juga menulis mengenai majalah sains yang berjudul Scimagz. Kali ini penulis berkolaborasi dengan penulis pertama dalam menyusun modul IPA Terpadu Berbasis Literasi Sains yang tersedia dalam bentuk *offline* maupun *online*. Jika ingin mengetahui karya-karya lain dari penulis bisa mengunjungi beberapa website: <http://pipaupstegal.net>, serta <http://ipaterpadu.com> yang merupakan modul digital bentuk *online* dari Modul IPA Terpadu Berbasis Literasi Sains. Bisa contact langsung penulis melalui muriani@upstegal.ac.id, atau widira_alkhansa@gmail.com.

ISBN 978-602-53900-2-9



PENDIDIKAN IPA
UNIVERSITAS PANCASAKTI TEGAL
2018

@Retna Kusuma Astuti, Muriani Nur Hayati- Modul IPA Terpadu Berbasis Literasi Sains
- Pend. IPA UPS Tegal